Aus der Ambulatorischen und Geburtshilflichen Veterinärklinik
der Justus Liebig-Universität zu Gießen
Direktor: Professor Dr. H. Tillmann

Befunde aus dem Vaginalabstrich des Schweines im Verlauf des Zyklus, nach der Kastration und nach exogen zugeführten Sexualhormonen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
bei der Veterinärmedizinischen Fakultät
der Justus Liebig-Universität zu Gießen

Eingereicht von
Karl Völlm
Tierarzt aus Geisenheim

Gießen 1969

Aus der Ambulatorischen und Geburtshilflichen Veterinärklinik
der Justus Liebig-Universität zu Gießen
Direktor: Professor Dr. H. Tillmann

Befunde aus dem Vaginalabstrich des Schweines im Verlauf des Zyklus, nach der Kastration und nach exogen zugeführten Sexualhormonen

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
bei der Veterinärmedizinischen Fakultät
der Justus Liebig-Universität zu Gießen

Eingereicht von
Karl Völlm
Tierarzt aus Geisenheim

Gießen 1969

Mit Genehmigung der Veterinärmedizinischen Fakultät

in Gießen

Dekan: Professor Dr. H. Tillmann

Berichterstatter: Professor Dr. H. Tillmann

Tag der mündlichen Prüfung: 3. Juli 1969

UNIV.
LEIDEN
BIBL.

Inhaltsverzeichnis

	Seite
I. Einleitung	4
II. Literaturübersicht	5
A. Vaginalzytologische Untersuchungen zum Zyklus des Schweines.	5
B. Verhalten der zelligen Bestandteile und des Sekretes im Vaginalabstrich nach totalem Ausfall der Ovarialfunktion durch Kastration.	7
C. Einfluß von Östrogenen und Gestagenen auf das Vaginalepithel bei Kastratinnen.	8
III. Eigene Untersuchungen	12
A. Material und Methodik	12
B. Besprechung der Ergebnisse	14
1) Der Vaginalabstrich während des Sexualzyklus.	14
2) Der Vaginalabstrich beim kastrierten Schwein.	23
3) Der Vaginalabstrich nach Hormonapplikation	34
a) nach Progygnon-Depot i.m.	34
b) nach Proluton-Depot i.m.	35
c) nach Progygnon-Depot + Proluton-Depot i.m.	37
IV. Diskussion	39
V. Zusammenfassung	42
VI. Literaturverzeichnis	43

I. Einleitung

Richtungsweisend für die Vaginalzytologie sind die Erkenntnisse von STOCKARD (5o) und PAPANICOLAUO (35) sowie ALLEN (1) und ALLEN und DOISY (2), die den Vaginalzyklus im Abstrichbild bei Meerschweinchen und Maus nachwiesen und die Wirkung der Sexualhormone auf das Scheidenepithel untersuchten. Mit dem Nachweis der Abhängigkeit der periodischen Veränderungen des vaginalen Abstrichbildes der Frau vom Funktionszustand der Ovarien durch PAPANICOLAUO (36) wurden diesbezüglich vaginalzytologische Untersuchungen bei den Haustieren intensiviert. Aufbauend auf die Erkenntnisse von ALLEN und DOISY (2) wurde und wird heute noch die Wirkung von künstlich zugeführten Hormonen auf das Vaginalepithel der Frau und der meisten Haustiere studiert.

Der Sinn dieser Arbeit ist es, an lebenden Schweinen das vaginalzytologische Verhalten im Sexualzyklus, nach der Kastration und nach Hormonapplikation zu untersuchen.

II. Literatur

A. Vaginalzytologische Untersuchungen zum Zyklus des Schweines.

BOOTS (8), McKENZIE (33), STEINBACH (49), SCHOLZ (46), THIERY (53) und WILSON (57) untersuchen in ihren Arbeiten, ob durch Vaginalabstriche eine Phasenbestimmung im Zyklus möglich ist. Das Material stammt teils von lebenden Schweinen (McKENZIE, STEINBACH, SCHOLZ, THIERY), teils aus dem Genitale frischtoter Tiere (BOOTS, WILSON). Als Orientierungshilfe zur Zykluseinteilung dienen bei den lebenden Schweinen die äußeren Brunsterscheinungen, bei den toten Schweinen die jeweiligen Eierstocksbefunde. Untersucht wurden das Verhalten der Epithelzellen, der Leukozyten sowie des auftretenden Schleims. Die Einteilung der Epithelzellen nach Form und Größe läßt sich bei allen Autoren in etwa auf die entsprechenden Angaben im humanmedizinischen Schriftum (Basal-, Parabasal-, Intermediär- und Superfizialzellen) beziehen. Die Einteilung des Zyklus erfolgt in Proöstrus, Östrus, Metaöstrus und Diöstrus.

Bei der Betrachtung der Mittelwerte der Epithelzellen der vier Zyklusphasen fanden BOOTS (8) und McKENZIE (33) im Zyklusverlauf ein rhytmisches Ansteigen und Absinken der prozentualen Anteile der großen Oberflächenzellen und paralell verlaufend ein Absinken und Ansteigen der Epithelzellen mit geringer Oberflächengröße. Durch das Verhalten der Epithelzellen sind Rückschlüsse auf die einzelnen Zyklusphasen möglich. Nach SCHOLZ (46) und THIERY (53) kann durch das Verhalten der Epithelzellen nur das Bild des Östrus mit einiger Sicherheit bestimmt werden. Bei STEINBACH (49) und WILSON (57) erscheinen in allen Zyklusphasen die Epithelzellen in unregelmäßigen Mengen, so daß aus ihrem Auftreten keine Rückschlüsse auf eine bestimmte Zyklusphase gezogen werden können.

Die Azidophilie als Mittel zur Zyklusphasenbestimmung nennt THIERY (53). Er beobachtet das Erscheinen der Azidophilie nur im Östrus. BOOTS (8), McKENZIE (33), SCHOLZ (46) fanden für keine Zyklusphase einen charakteristischen Azidophilie-Index. WILSON (57) bezweifelt gar das Auftreten azidophiler Epithelzellen unter physiologischen Bedingungen.

Leukozyten fand BOOTS (8) in unregelmäßig schwankenden Mengen in allen Zyklusphasen. Erhebliche Schwankungen im Auftreten und in der Menge der Leukozyten beobachteten auch McKENZIE (33), STEINBACH (49), SCHOLZ (46), THIERY (53) und WILSON (57). Nach ihrer Meinung läßt sich nach Auftreten und Zahl der Leukozyten keine Zyklusphase bestimmen; sie verweisen aber auf einige allgemeine Beobachtungen. Im Proöstrus erscheinen die Leukozyten nur in kleinen Mengen; im Östrus sind es noch weniger oder fehlen ganz. Im Metaöstrus und Diöstrus treten die Leukozyten zum Teil so stark auf, daß stellenweise eine Leukozytose herrscht. Bei allen Autoren tritt der Schleim als homogene Grundmasse und als fadenziehende netzartig liegende Substanz auf. McKENZIE (33), THIERY (53) und WILSON (57) beobachten den Schleim als homogene Masse vorwiegend während des Östrus, die fadenziehende Form dagegen mehr im Meta- und Diöstrus. SCHOLZ (46) und STEINBACH (49) finden beide Formen sprunghaft wechselnd in allen Zyklusphasen.

Auf Grund ihrer Untersuchungen kommen BOOTS (8) und McKENZIE (33) zu dem Resultat, daß man durch Vaginalabstriche eine bestimmte Zyklusphase bezeichnen kann. SCHOLZ (46) und THIERY (53) glauben, daß durch Vaginalabstriche nur der Östrus ausreichend bestimmt werden kann. STEINBACH (49) und WILSON (57) lehnen eine Bestimmung der Brunst oder einer anderen Zyklusphase durch Vaginalabstriche ab.

B. Das Verhalten der zelligen Bestandteile und des Sekretes im Vaginalabstrich nach totalem Ausfall der Ovarialfunktion durch Kastration.

Wird die Östrogenproduktion der Frau durch Operation oder Bestrahlung ausgeschaltet, so zeigt das Vaginalepithel einen mittelhohen Proliferationstyp, einen Intermediärzellenausstrich, wie er bei der Mehrzahl postklimaterischer Frauen und zum Teil bei der sekundären Amenorrhoe beobachtet wird. Diese Erscheinung wird auf die Wirkung von Androgenen der Nebennierenrinde zurückgeführt, da durch Androgenzufuhr bei atrophischem Vaginalepithel die gleiche Aufbauhöhe des Vaginalepithels erreicht werden kann (androgener Proliferationstyp). Wird nach der Kastration ein Östrogentyp des Zellbildes gefunden, so handelt es sich entweder um exogene Follikelhormonzufuhr oder um endogene Östrogenbildung aus unvollkommen entfernten oder durch Bestrahlung unvollkommen ausgeschalteten Ovarien.

Ein reiner Basal- und Parabasalzellenausstrich liegt bei der sekundären Amenorrhoe und im hohen Alter vor; er kann als atrophischer Abstrich bezeichnet werden. Diese Form findet man aber bei Kastratinnen relativ selten. Gelegentlich beobachtet man nach der Kastration auch einen Mischtyp mit mittelhoher Proliferation unter Beimengungen von Parabasal- und Oberflächenzellen.

Das Vorkommen von Leukozyten und Schleim nach der Kastration ist sehr unterschiedlich. Auffallend ist das geringe Zellmaterial in den Vaginalabstrichen.

Das vaginalzytologische Bild der kastrierten Hündin gleicht nach RENZ (39) weitgehend dem der sich im Anöstrus befindlichen Hündin. Der Abstrich besteht überwiegend aus basophilen Basal- und Parabasalzellen.

Leukozyten werden in wechselnden Mengen beobachtet. Das Fehlen der Superfizialzellen betrachtet RENZ (39) als charakteristisch für einen Abstrich des Anöstrus oder nach der Kastration.

GRUNERT (22) untersucht Vaginalabstriche kastrierter Kühe und solcher mit klinisch ruhendem Ovar. Er findet meist einen atrophischen Abstrichtyp. Die selten auftretenden follikelhormonbedingten Abstrichtypen können auch durch die Bildung von Hormonen aus der Nebennierenrinde bedingt sein. Vereinzelt beobachtet er eine teilweise oder völlige Azidophilie. Leukozyten und Schleim treten nur in geringer Menge auf. Die Abstriche zeigen auffallend wenig Zellmaterial. THIERY (53) vergleicht das vaginalzytologische Bild kastrierter Schweine mit dem des Postöstrus. Im Abstrich findet man fast nur Basal- und Parabasalzellen. Die basophilen Zellen überwiegen bei weitem.

Leukozyten und fadenförmiger Schleim treten in geringen Mengen auf.

C. Der Einfluß von Östrogenen und Gestagenen auf das Vaginalepithel bei Kastratinnen.

Ursprünglich wurden alle Substanzen, die im Tierversuch an ovariektomierten Nagern Brunsterscheinungen hervorriefen als Östrogene bezeichnet. Nach ihrer Isolierung und chemischen Aufklärung erfolgt die Einteilung des Östrogenbegriffes heute nach chemischen Gesichtspunkten. Man unterscheidet zwei Östrogengruppen:

I. Natürliche, im Organismus vorkommende steroid-östrogene Hormone
II. hormonal wirksame Stoffe (z.B. in Pflanzen) oder Verbindungen steroider oder nichtsteroider Art, wie sie durch chemische Synthese gewonnen werden, die östrogene Wirkung haben.

Als die "klassischen Östrogene" gelten Ö s t r o n , Ö s t r i o l und Ö s t r a d i o l (DICZFALUSY/ LAURITZEN (16)).

Vom Gelbkörperhormon gelang 1934 die Isolierung, die Konstitutionsaufklärung und die Synthese (HANC (23)). Die

gefundene wirksame Substanz wurde P r o g e s t e r o n genannt. Unter dem Sammelbegriff G e s t a g e n e versteht man heute alle synthetisierten Progesteronderivate, die biologisch ähnliche Wirkungen besitzen wie P r o g e s t e r o n .

Über die Wirkung von Östrogenen und Gestagenen auf das Vaginalepithel der Frau liegen zahlreiche Arbeiten vor (PAPANICOLAUO, SHORR, HEROLD, EFFKEMANN, PROBST, WIED, MÜTH, ZINSER, BOSCHANN u.v.a.).

Im allgemeinen wird beobachtet, daß es nach Östrogen-Applikation beim atrophischen Vaginalepithel (Basal- und Parabasalzellen, sowie vereinzelt einige Intermediärzellen) schon nach 24 bis 48 Stunden zu deutlichen Proliferationserscheinungen kommt. Der Detritus verschwindet, die Leukozytenzahl nimmt ab. Es zeigen sich junge, gut erhaltene Zellen der Intermediärzone. Danach erscheinen die Zellen der inneren Oberflächenzellschicht. Sie sind aber den Intermediärzellen noch zahlenmäßig unterlegen. War die Dosis und die Wirksamkeit des Präparates ausreichend, so besteht der Ausstrich fast nur aus azidophilen Oberflächenzellen mit pyknotischen Kernen. Häufig bildet sich auch der sogenannte Mischtyp. Dabei treten während der Differenzierung des Epithels die Zellen aller drei Zonen gleichzeitig, in verschiedenem und zueinander wechselndem Verhältnis auf. Nach Abklingen der Hormonwirkung erfolgt die Rückbildung in umgekehrter Reihenfolge. Die Angaben über die Östrogenmenge, die notwendig ist, beim atrophischen Vaginalepithel der Frau eine volle Wirkung hervorzurufen, wird allgemein mit 2o bis 4o mg angegeben. Höhere Dosierungen ergaben keine anderen Ergebnisse.

Nach Applikation von Progesteron kommt es am atrophischen Epithel ebenfalls zu einer Proliferation. Diese ist aber bedeutend geringer als unter Östrogenzufuhr. Die für die Atrophie typischen Zellen nehmen ab, die Intermediärzellen nehmen zu. Superfizialzellen der inneren Oberflächenzellschicht treten auf. Die Zellen sind überwiegend basophil und haben einen bläschenförmigen Kern. Sehr oft bilden

sie Zellhaufen. Zelldetritus und Leukozyten verschwinden meist ganz. Am Anfang sieht man häufig einen Mischtyp aus Zellen aller drei Schichten. Einige Autoren bezeichnen diesen Mischtyp als charakteristisch für die Progesteronwirkung.

Während sich unter Östrogenwirkung das Epithel innerhalb von 8 bis 1o Tagen zur vollen Höhe aufbaut, geschieht dies unter Progesteroneinfluß erst nach 15 bis 2o Tagen (BOSCHANN (9), ZINSER (61)). Wenn das atrophische Vaginalepithel durch Östrogene schon zu maximaler Proliferation gebracht worden ist, ergibt die Zufuhr von Progesteron eine Regression bis zu den Intermediärzellen. Dieser Typ gilt bei den meisten Autoren als der charakteristische Progesterontyp. Der Umschlag vom Bild einer starken Östrogenwirkung in das einer typischen Progesteronwirkung erfolgt allmählich. Azidophilie kann noch mehrere Tage lang vorherrschen. Dabei ist es schwierig zu unterscheiden, ob es sich nur um eine abklingende Östrogenwirkung oder um eine zusätzliche Progesteroneinwirkung handelt.

Die Wirkung von Steroidhormonen auf das Vaginalepithel kastrierter oder anöstrischer Hündinnen beschreibt RENZ (39). Östradiolverbindungen verursachen bei der Hündin eine starke Proliferation mit anschließender Desquamation des Vaginalepithels. Dieser Prozeß geht mit einer Metaplasie der Epithelzellen einher. Teile der Basal- und Parabasalzellen sowie die Intermediärzellen flachen ab und werden zu Bestandteilen der Oberflächenschichten. Das Plasma der großen flachen Oberflächenzellen ist noch strukturiert, der Kern nur teilweise pyknotisch. Mit fortschreitender Proliferation des Epithels nimmt die Kernpyknose stark zu, das Plasma färbt sich noch basophil. Im weiteren Verlauf wird das Plasma durchsichtig und färbt sich azidophil. Die obersten Zellschichten verhornen und werden als große flache azidophile Zellen mit pyknotischem Kern abgestoßen. Nach einer einmaligen Applikation östrogener Hormone läßt sich regelmäßig ein überstürzter Reifungs- und Keratinisierungsprozeß am

Vaginalepithel beobachten. Dabei besitzen Zellen, die morphologisch der Parabasal- und Intermediärzone angehören azidophiles Plasma, obwohl der Kern nicht pyknotisch ist. Die hierbei ablaufenden Reifungsprozesse unterscheiden sich damit grundlegend von denen, die bei der allmählich ansteigenden, über einen längeren Zeitraum sich erstreckenden Follikelhormonausschüttung der Brunst beobachtet werden.

Unter Wirkung einer einmaligen Progesteronapplikation kommt es am Vaginalepithel zu einer charakteristischen vermehrten Desquamation von Zellen der Parabasal- und Intermediärschichten. Diese Zellen, wie die auch in geringer Zahl auftretenden Oberflächenzellen, erscheinen in Zellhaufen zusammengelagert. Die Zellränder sind oft umgeschlagen und gefaltet. Durch Progesteroneinwirkung erfolgt keine Proliferation und damit kein Auftreten eines erhöhten Anteils von azidophilen und karyopyknotischen Oberflächenzellen. Als charakteristische Merkmale einer Progesteronwirkung gelten die verstärkte Abschilferung von Zellen aus den tieferen und mittleren Zonen des Epithels, ihr Auftreten in Zellhaufen und die eigenartige Faltung des Plasmasaumes.

BAUMANN (5), BURDINSKI (11) und GRÜNERT (22) untersuchen die Wirkung von Stilbenen und Androgenen auf das Vaginalepithel des Rindes. Die Hormonwirkung zeigt sich in der raschen Zunahme der basophilen und azidophilen Superfizialzellen, wobei die azidophilen Zellen zeitlich später auftreten und die Werte vor der Injektion um das Drei- bis Vierfache übertreffen. Der maximale Effekt wird meist am 3. bis 4. Tag p.appl. erreicht. Die Hormonwirkung endet gewöhnlich nach weiteren 4 bis 5 Tagen. Leukozyten treten während dieser Zeit nicht oder nur in geringer Menge auf.

III. Eigene Untersuchungen

A. Material und Methodik

Die Untersuchungen wurden an 12 geschlechtsreifen 8o bis 13o kg schweren Schweinen der Rassen "Deutsches veredeltes Landschwein" und "Deutsches Edelschwein" vorgenommen.

Die vaginalzytologischen Untersuchungen erstreckten sich bei 8 Schweinen über insgesamt 21 Zyklen, bei 1o Schweinen während der ersten 29 bis 6o Tage nach der Kastration und bei 9 Schweinen über etwa 22 Tage nach der Applikation von Östrogenen, Gestagenen oder Östrogenen und Gestagenen. In der mit Hormonen behandelten Gruppe wurden 3 Schweine als Kontrolltiere ebenfalls 22 Tage lang vaginalzytologisch untersucht.

Bei den Versuchstieren wurden alle 3 bis 4 Tage, bei den mit Hormonen behandelten in den ersten 1o Tagen täglich Vaginalabstriche angefertigt. Die Proben wurden unter Anwendung eines Sprei zspekulums am kranialen Scheidendach bei mäßigem Druck entnommen. Die Materialentnahme erfolgte mit sterilisierten Gazetupfern an gebogenen Darmklemmen. Eine Berührung der Scheiden- oder Vestibularschleimhaut wurde dabei vermieden. Das Material wurde auf zwei entfettete Objektträger ausgestrichen und mindestens 2o Minuten in einem Gemisch von 55 % Alkohol und Äther zu gleichen Teilen fixiert.

Die Färbung der Präparate erfolgte nach SHORR (47) in der Modifikation nach PUNDEL (38).

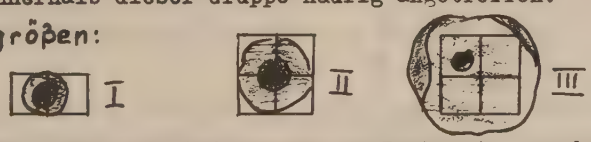
1. Absteigende Alkoholreihe: 8o %, 7o %, 5o %, Aqua.dest., in jede Kyvette mehrmals eintauchen.
2. Färben mit Haematoxylin-Harris, 4 Minuten.
3. Spülen in Aqua.dest. (gepuffert).
4. Bläuen in 3%iger alkoholischer Amoniaklösung (97 ccm 7o%iger Alkohol, 3 ccm Amoniak) 1 Minute.
5. Färben in Shorr'scher Farblösung "S 3" (Farbwerke Bayer, Leverkusen) 3 Minuten.

6. Aufsteigende Alkoholteihe: 7o %, 95 %, Alkohol absolut. In jede Küvette 1o-mal eintauchen.
7. Xylol, in 2 Küvetten spülen, bis das Präparat klar ist.
8. Einbetten in Kanadabalsam oder Eukit, Deckglas.

Von jedem Abstrichpräparat wurden 3oo Epithelzellen ausgewertet. Die Beurteilung der Zellgröße erfolgte bei 45o-facher Vergrößerung mittels eines Gitterokulars, dessen einzelne Quadrate auf 196 μ^2 berechnet wurden. Die Größe eines Feldes wurde = 1 gesetzt und jede der ausgezählten Zellen anhand des Gitters klassifiziert.

Danach wurden drei Zellgruppen unterschieden:
Zellgruppe I sind die Basal- und Parabasalzellen von der Größe bis zu 392 μ^2. Dies entspricht der Fläche von 1 bis 2 Gitterquadraten. Es sind runde, ovale bis polygonale, meist basophile Zellen mit feingranuliertem, rundem bis ovalem Kern. Die größeren Formen besitzen meist einen bläschenförmigen, aufgelockerten Kern.
Zellgruppe II sind Zellen von 392 - 784 μ^2. Sie zeigen verschiedene Formen, wobei insbesondere bei den größeren Zellen die rechteckige Form überwiegt. Die Färbung des Zytoplasmas ist überwiegend basophil. Der Kern ist gekörnt. Kernpyknose oder Karyolyse treten vereinzelt, überwiegend bei azidophilen Zellen, auf.
Zellgruppe III betrifft Zellen, die größer als 784 μ^2 sind. Sie können als Superfizialzellen bezeichnet werden. Das Zytoplasma dieses Zelltypes färbt sich sowohl basophil als auch azidophil. Kernpyknose und Karyolyse werden innerhalb dieser Gruppe häufig angetroffen.

Zellgrößen:



Die Häufigkeit des Auftretens von Leukozyten wurde mit +, ++ und +++ beurteilt.

Der Azidophilie-Index von 3oo ausgezählten Zellen wurde errechnet.

B. Besprechung der Ergebnisse

1. Der Vaginalabstrich während des Sexualzyklus.

Die Vaginalabstriche wurden von 8 geschlechtsreifen, bei gleicher Fütterung gehaltenen Schweinen in den Monaten August, September und Oktober entnommen. Bei allen 21 verfolgten Zyklen sind deutlich 2 Phasen zu unterscheiden (Abb. 1 - 8).

Phase I ist gekennzeichnet durch einen niedrigen Prozentsatz an Basal- und Parabasalzellen (Zellgruppe I) und einen erhöhten Prozentsatz an Intermediär- und vor allem Superfizialzellen (Zellgruppe II und III).

Phase II zeichnet sich durch einen sehr hohen Prozentsatz an Basal- und Parabasalzellen und einen niedrigen Prozentsatz an Intermediär- und Superfizialzellen aus.

Als Grenzen zwischen Phase I und Phase II wurde die Mitte der Verbindungslinie zwischen zwei Extremwerten der Zellgruppe I während des Zyklus angenommen.

Der Prozentsatz der Zellgruppe I liegt in Phase I in der Regel unter 5o %. Von 61 in dieser Zeit entnommenen Vaginalabstrichen zeigen nur 11 einen höheren Wert. Der Prozentsatz bewegt sich zwischen 32 und 58 % und liegt im Durchschnitt bei 48,5 %. (Eine Ausnahme sind in einem Fall 21 %). In der Phase II dagegen wurde nur bei 3 von 7o Vaginalabstrichen ein niedrigerer Wert als 5o % festgestellt. Der Prozentsatz der Basal- und Parabasalzellen ist in dieser Phase in 33 von 7o Fällen über 6o %. Die Werte schwanken zwischen 44 und 74 % und liegen im Durchschnitt bei 57 % (Abb. 9).

Der Prozentsatz der Zellgruppe II beträgt in der Phase I im Durchschnitt 44,8 % und zeigt eine Schwankungsbreite von 29 bis 51 %. In der Phase II haben sie einen Mittelwert von 29,2 %; die Einzelwerte liegen zwischen 21 und 49 % (Abb. 9).

Der Anteil der Zellgruppe III an der Gesamtzahl ist sehr

Quantitatives Verhalten der Zellgruppen während des Sexualzyklus.

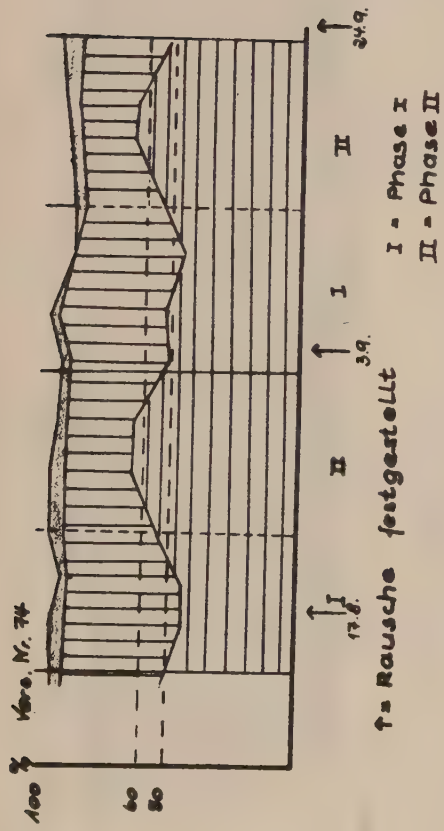


Abb. 1

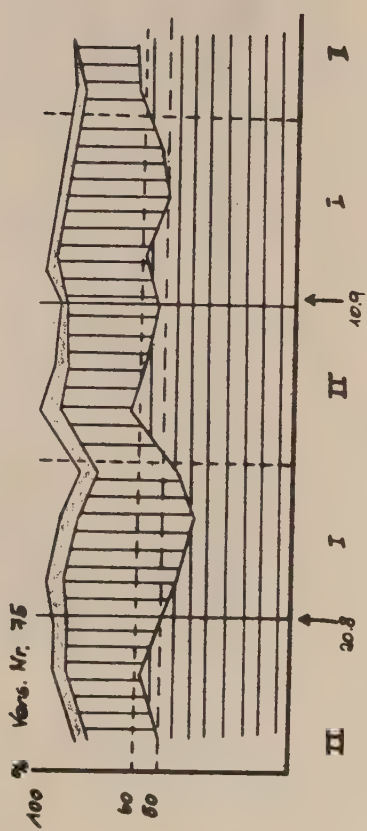
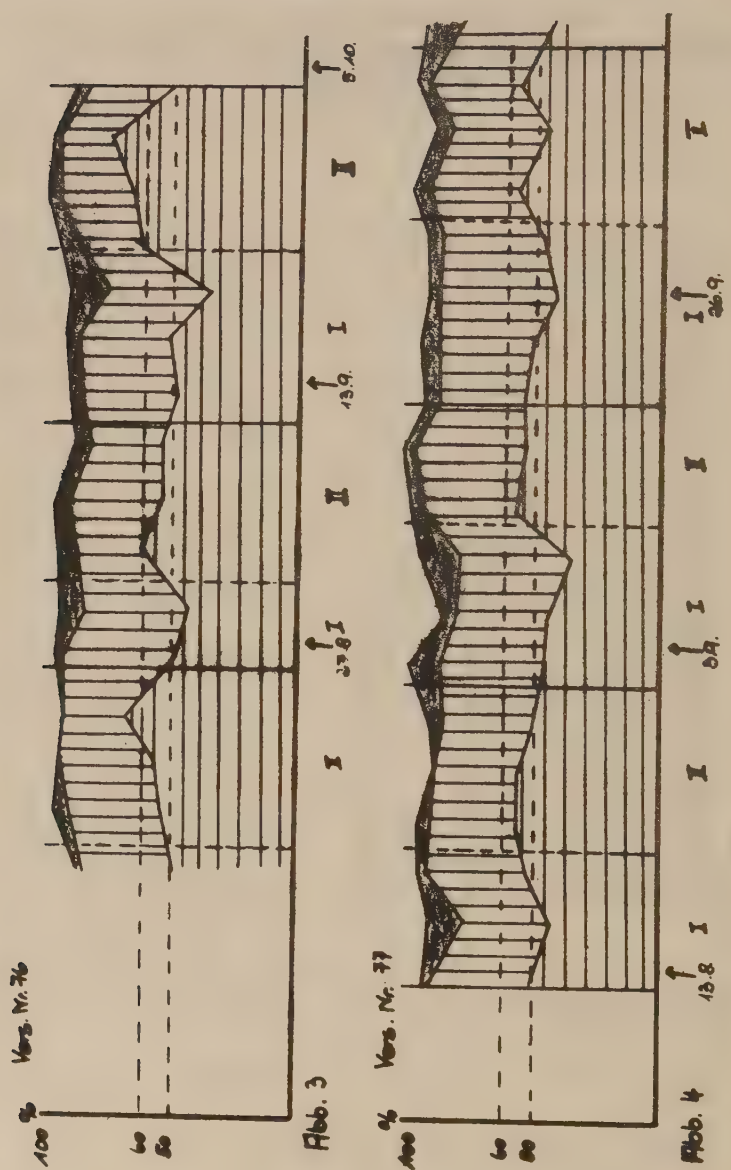


Abb. 2

Quantitatives Verhalten der Zellgruppen während des Sexualzyklus.



Quantitatives Verhalten der Zellgruppen während des Sexualzyklus.

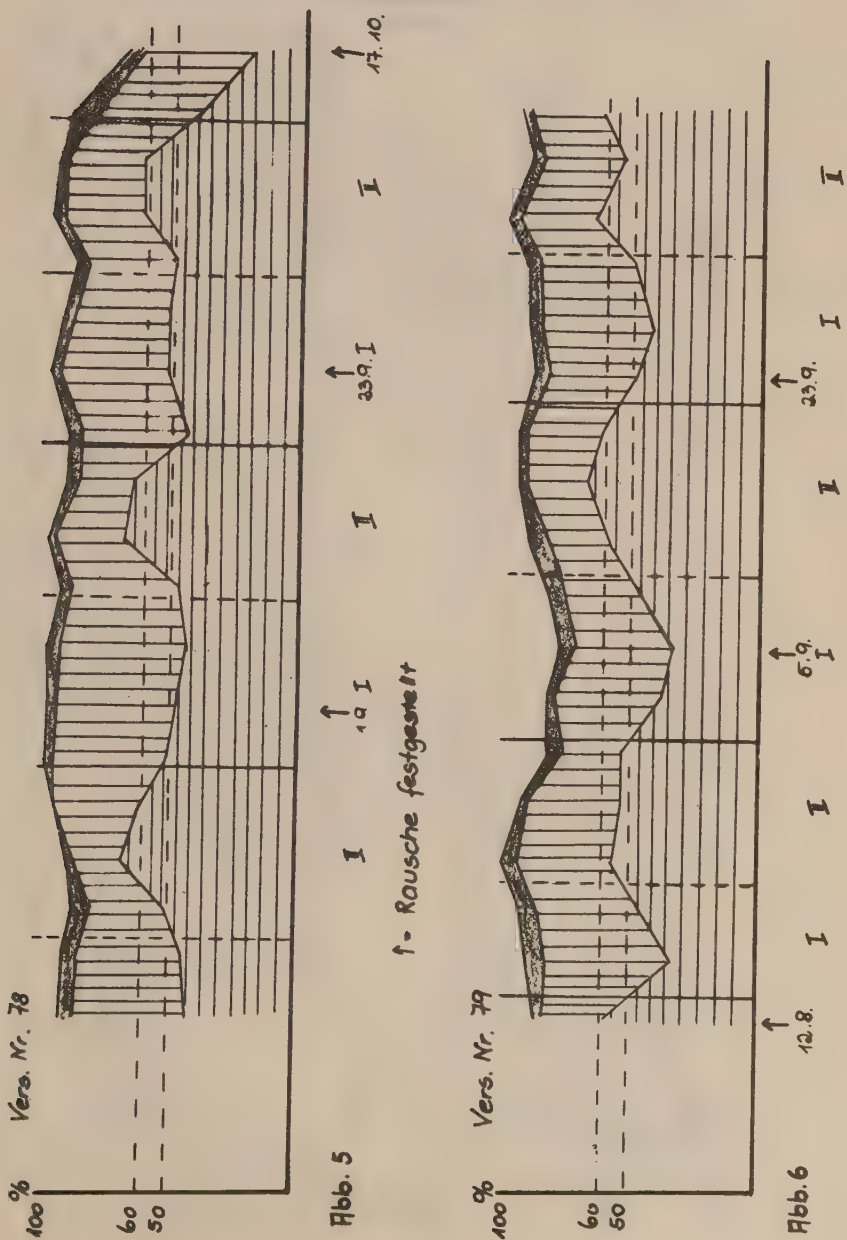


Abb. 5

Abb. 6

Quantitatives Verhalten der Zellgruppen während des Sexualzyklus.

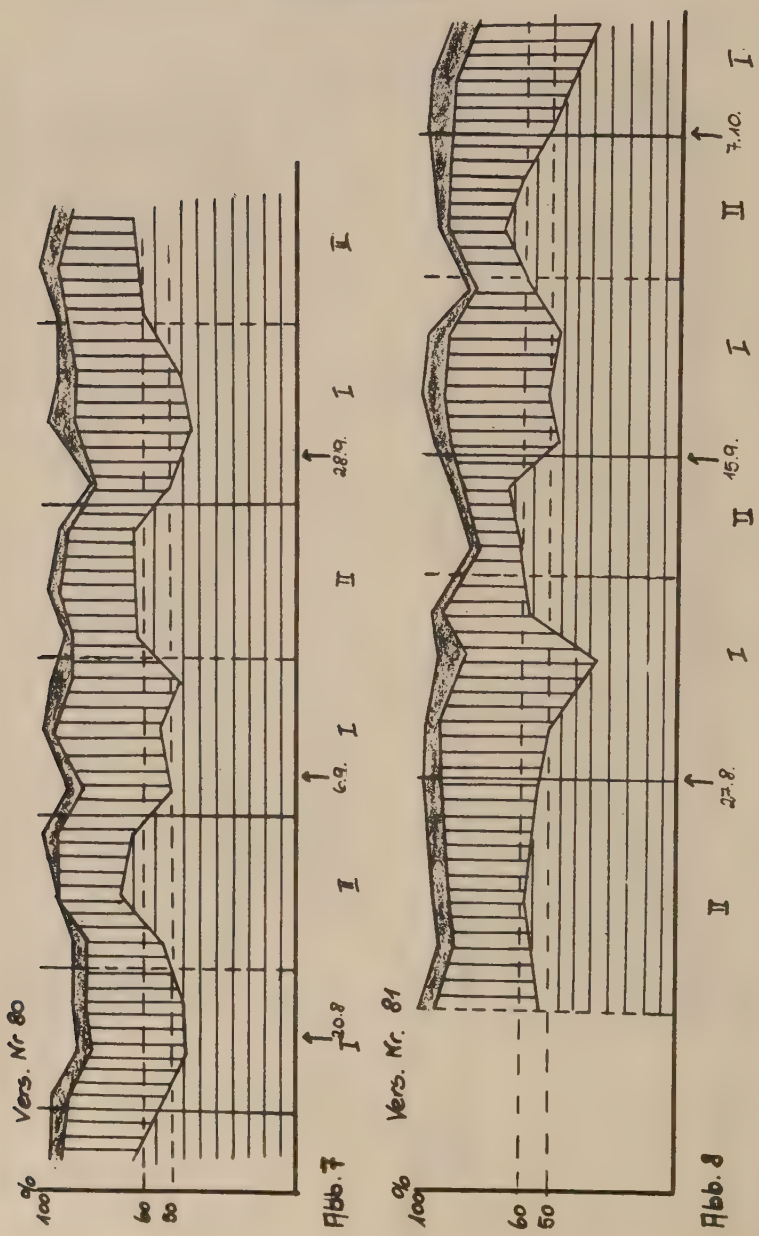


Abb. 7

Abb. 8

Abb.9: Häufigkeit des Auftretens der Zellgruppen während der Phase I und II im Sexualzyklus in Prozentgruppen.

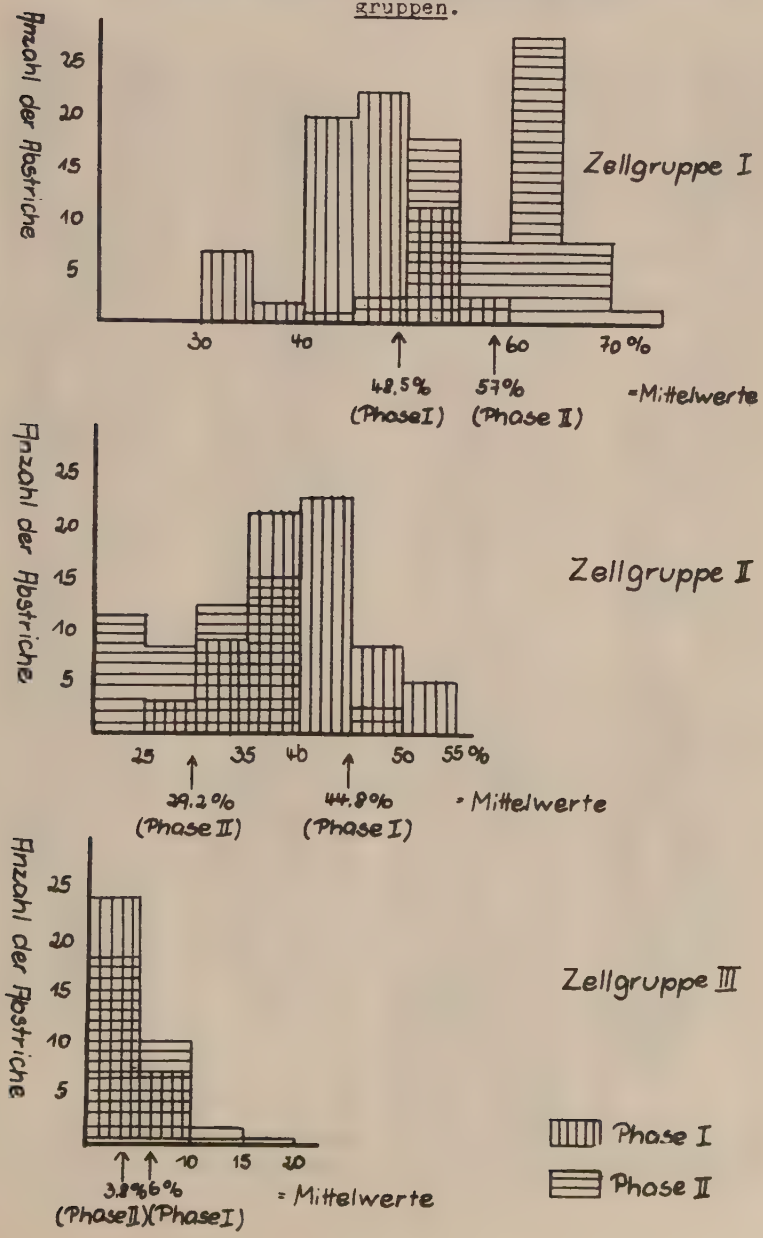


Abb. 1oa: Verhalten der azidophilen Zellen in den einzelnen Zellgruppen im Sexualzyklus.

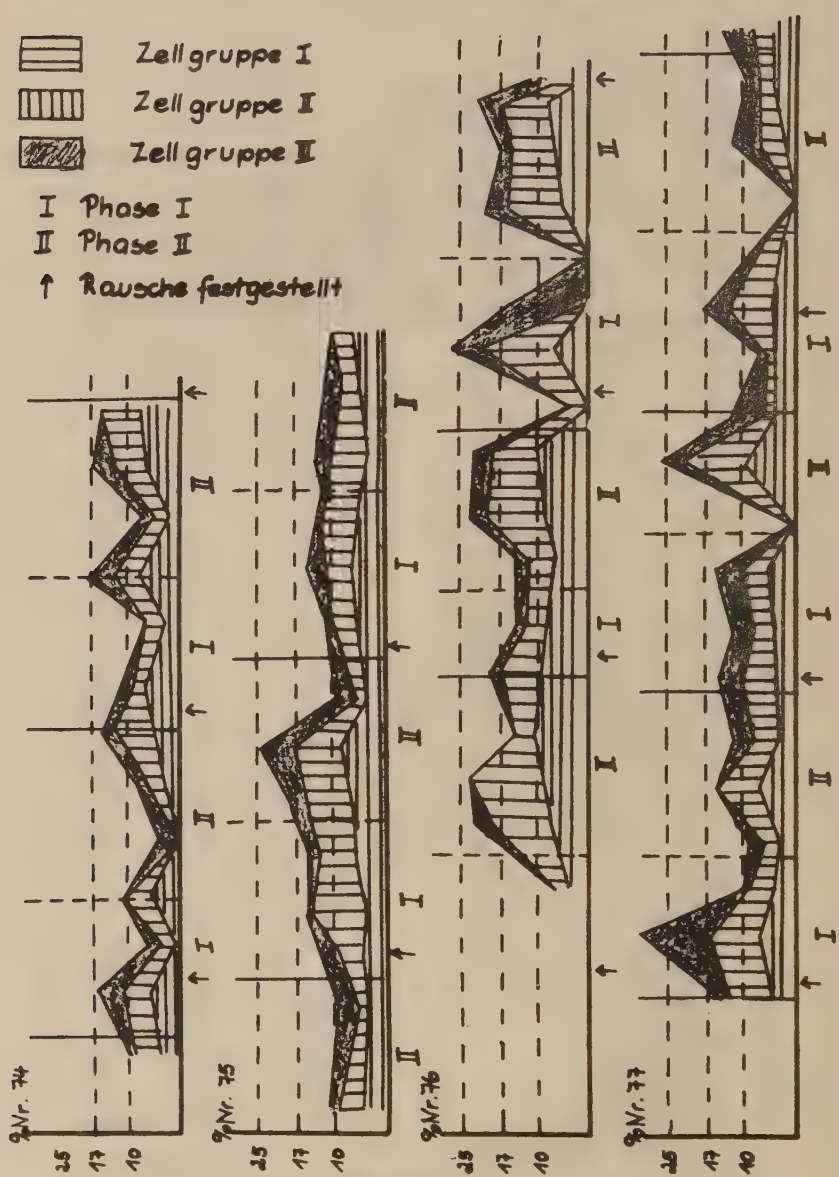
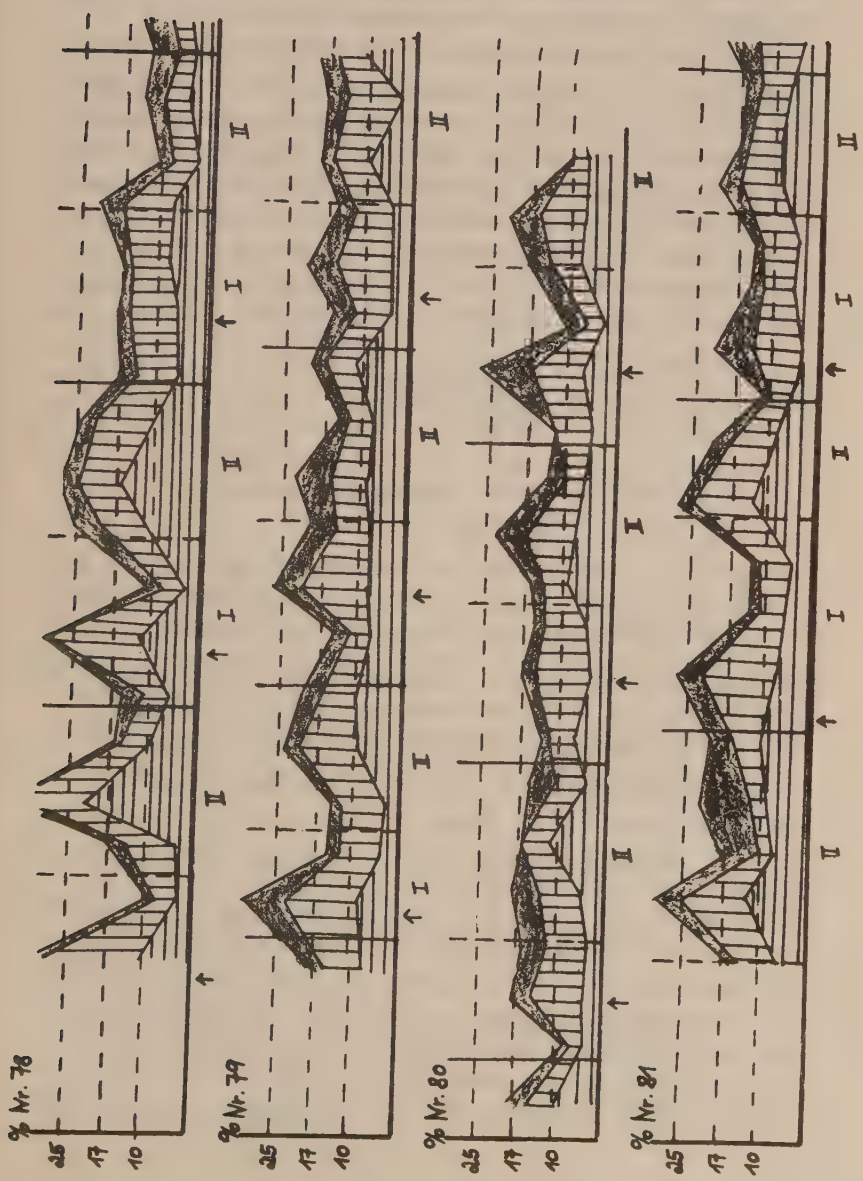


Abb. 10b: Verhalten der azidophilen Zellen in den einzelnen Zellgruppen im Sexualzyklus.



niedrig. Er variiert während des gesamten Zyklus sehr stark. Sowohl Phase I als auch Phase II zeigen eine breite Streuung der Werte. Der Prozentsatz liegt im Durchschnitt in Phase I bei 6 % mit einer Schwankung zwischen o und 17 % und in Phase II bei 3,8 % mit Extremen von o bis 14 %.

Der Azidophilie-Index beträgt durchschnittlich 16,9 % und zeigt weder in Phase I noch Phase II charakteristische Werte. Auffallend ist in jedem Zyklus ein zweimaliges Ansteigen und Abfallen des Azidophilie-Index, wobei je ein Extremwert in Phase I und Phase II fällt. Die Schwankungen aller gefundenen Werte sind relativ gering und bewegen sich in 77,6 % der errechneten Werte im Bereich von 1o bis 25 % (Abb. 1oa und 1ob).

Der Prozentsatz der azidophilen Zellen in den einzelnen Zellgruppen beträgt in der Phase I für die

Zellgruppe	I	o - 12 %;	durchschnittlich 5,7 %
Zellgruppe	II	o - 19 %;	durchschnittlich 6,2 %
Zellgruppe	III	o - 15 %;	durchschnittlich 3,3 %.

Die Phase II zeigt für die

Zellgruppe	I	o - 21 %;	durchschnittlich 6,4 %
Zellgruppe	II	o - 16 %;	durchschnittlich 6,1 %
Zellgruppe	III	o - 7 %;	durchschnittlich 3,1 %.

Leukozyten und Schleim in homogener und fadenförmiger Form kommen bei allen untersuchten Tieren in unregelmäßigen Abständen und in wechselnd kleinen Mengen vor.

Beide Zyklusphasen sind 1o,3 bzw. 1o,8 Tage (Phase II) lang. Die Länge beider Phasen stimmt somit in etwa überein. In den Anfang der Phase I (abgesehen von einer Ausnahme im Fall Nr. 79) fällt der beobachtete Östrus. Er wurde am 1. bis 7. Tag nach Beginn der Phase I festgestellt. Da die Dauer der Rausche nicht verfolgt werden konnte, kann der als Rauschetag markierte Zeitpunkt sowohl den Beginn als auch das Ende der Rausche erfaßt haben. Man kann daher den Beginn der Phase I mit dem Einsetzen der Rausche in etwa gleich setzen.

Bei der Differenzierung der Vaginalabstriche zwischen Phase I und Phase II ist folgendes hervorzuheben:
Phase I: Beträgt die Zellgruppe I weniger als 5o %,
die Zellgruppe II mehr als 4o %,
so handelt es sich in 93 % aller Fälle (betreffend die Zellgruppe I) bzw. in fast allen Fällen der Zellgruppe II (2 Ausnahmen) um Phase I. Dabei liegt der Prozentsatz der Zellgruppe I bei 92 % der Abstriche unter 5o %, der Prozentsatz der Zellgruppe II in 57 % aller Fälle über 4o %.
Phase II: Beträgt die Zellgruppe I mehr als 55 %,
die Zellgruppe II weniger als 35 %,
so handelt es sich bei 95 % aller Abstriche (betreffend Zellgruppe I) und bei 72 % aller Abstriche (betreffend Zellgruppe II) um Phase II. Jedoch ist während der Phase II nur in 68 % der Fälle die Zellgruppe I höher als 55 % und in 72 % der Fälle die Zellgruppe II niedriger als 35 %.

Der Prozentsatz der Zellgruppe III erfährt weder für Phase I noch für Phase II typische Veränderungen.

Der Azidophilie-Index zeigt weder in Phase I noch in Phase II charakteristische Werte. Die unterschiedlichen Werte der azidophilen Zellen in den entsprechenden Zellgruppen der Phase I und der Phase II reichen zur Phasenbestimmung nicht aus.

Sowohl Leukozyten als auch Schleim können nicht zur Bestimmung einer der beiden Phasen herangezogen werden.

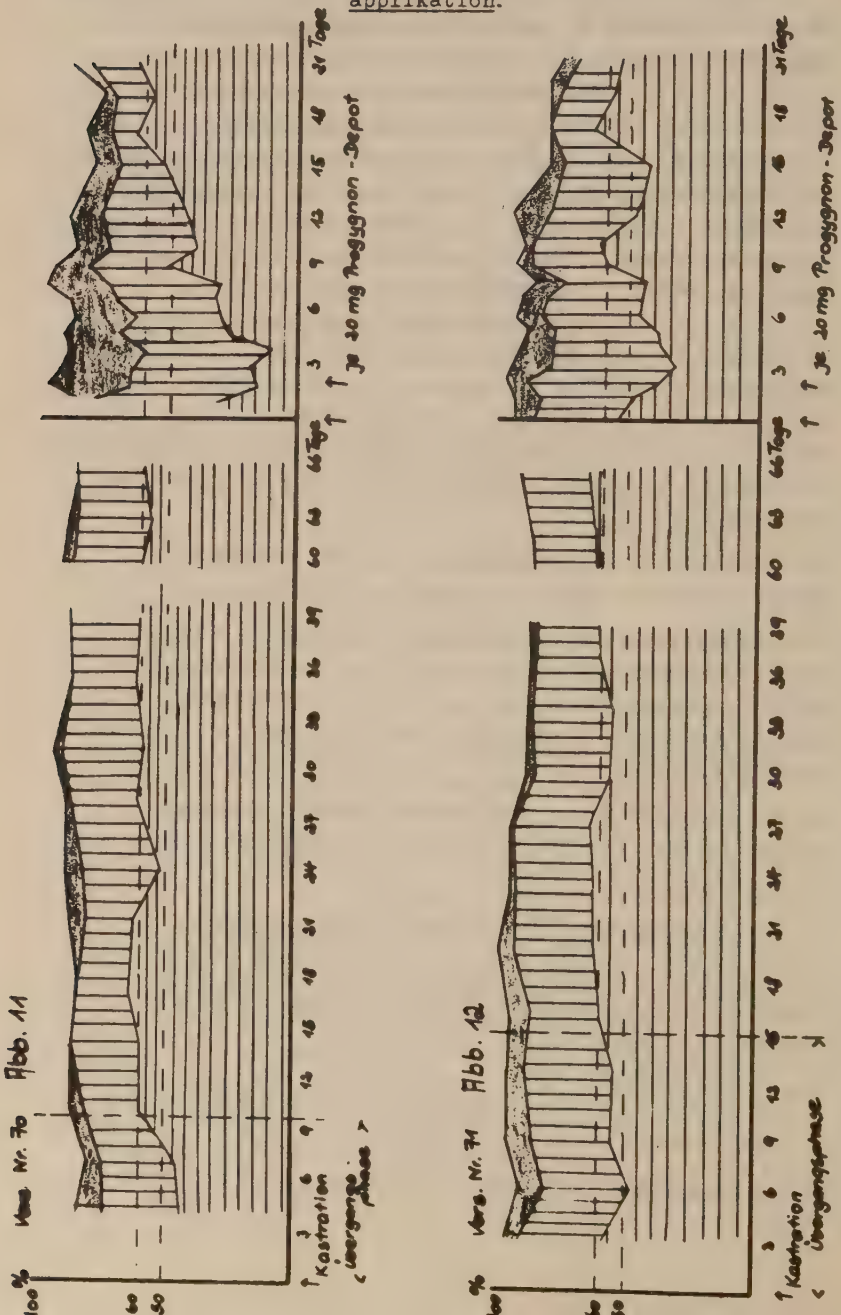
2. Der Vaginalabstrich beim kastrierten Schwein.

Bei neun der zehn kastrierten Schweine können nach der Ovarioektomie vaginalzytologisch zwei Zeiträume unterschieden werden:

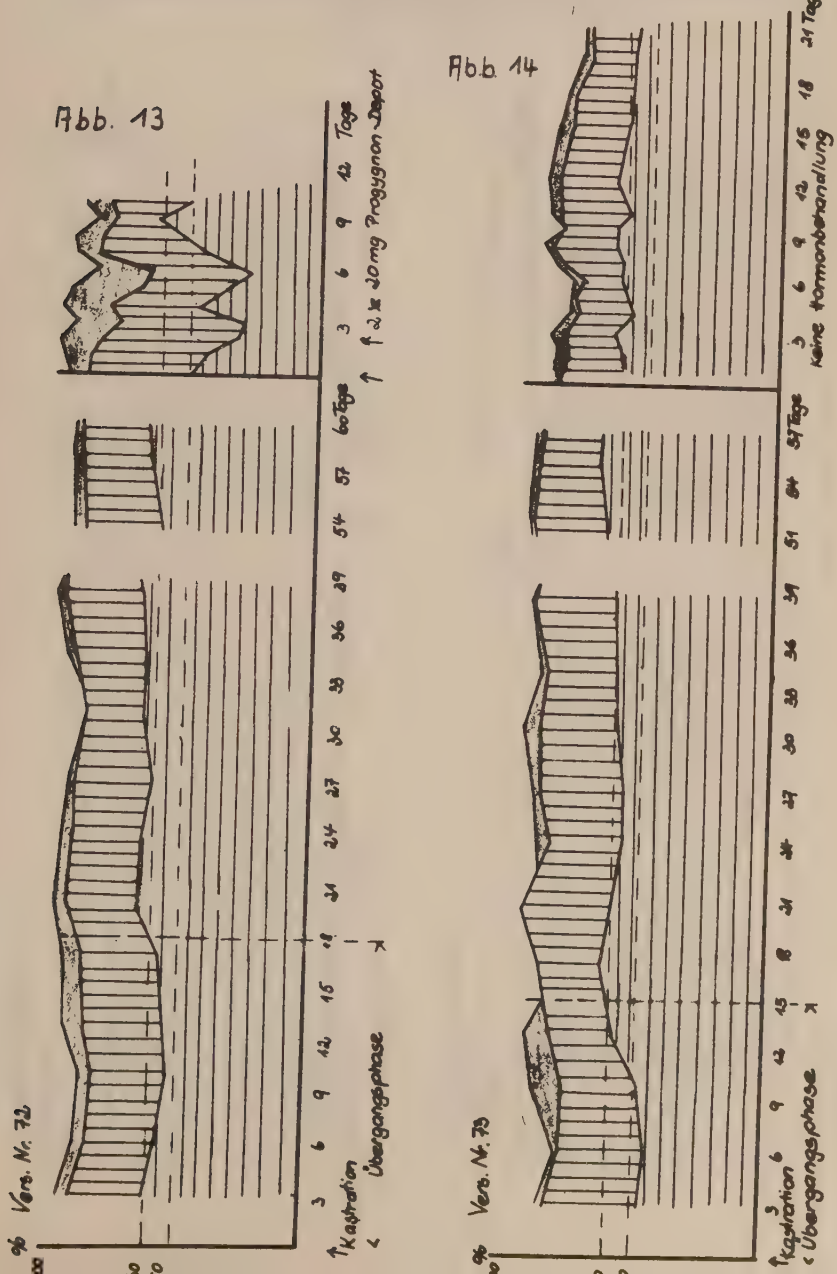
I. eine Übergangsphase
II. eine Phase mit deutlichem Kastrationseffekt im Vaginalabstrich (Abb. 11 - 2o).

In der Übergangsphase tritt die Zellgruppe I mit einem

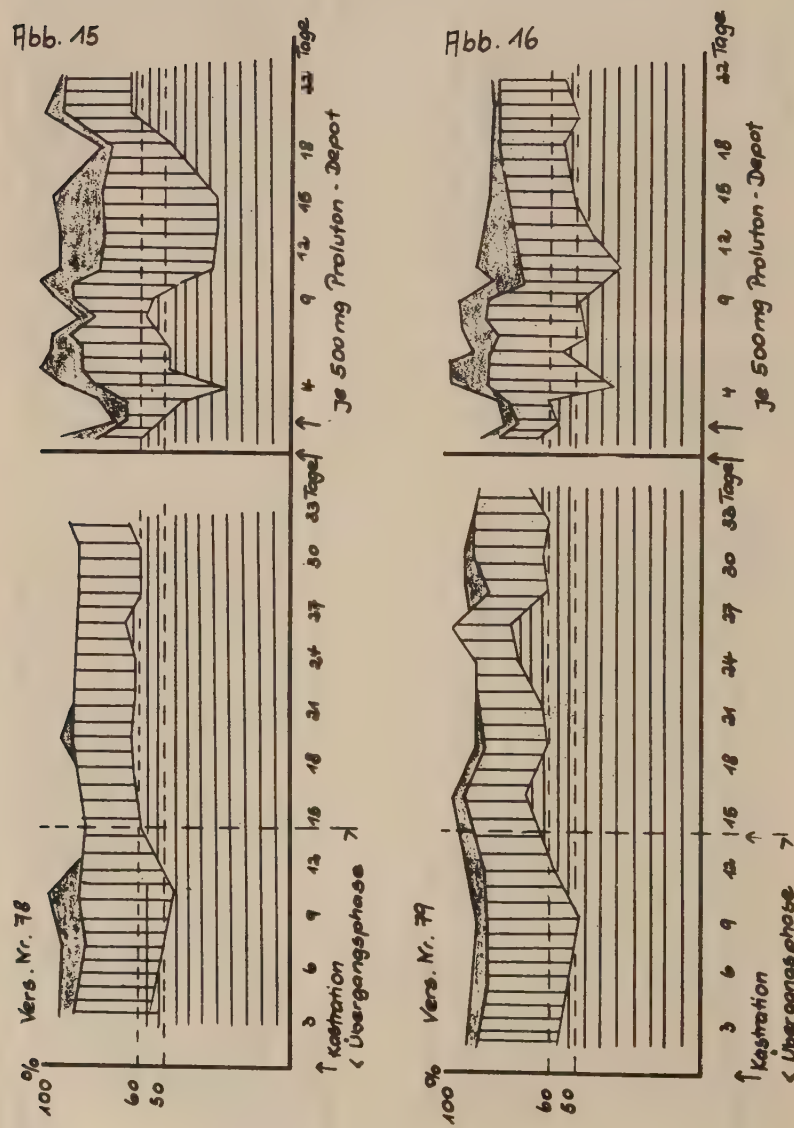
Verhalten der Zellgruppen nach Kastration und Hormonapplikation.



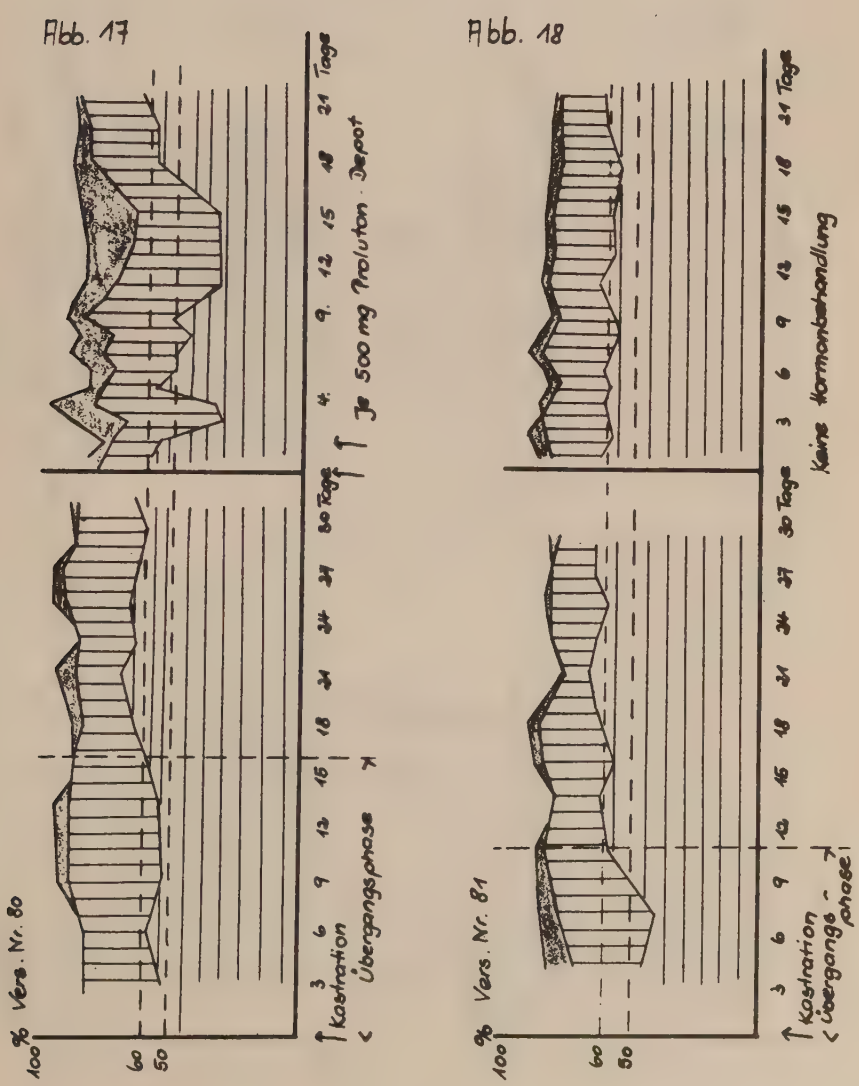
Verhalten der Zellgruppen nach Kastration und Hormonapplikation.



Verhalten der Zellgruppen nach Kastration und Hormonapplikation.



Verhalten der Zellgruppen nach Kastration und Hormonapplikation.



Verhalten der Zellgruppen nach Kastration und Hormonapplikation.

Abb. 19

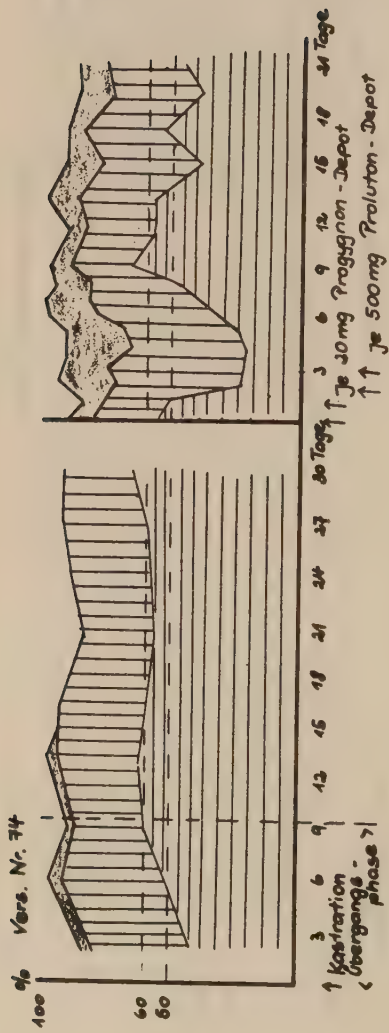
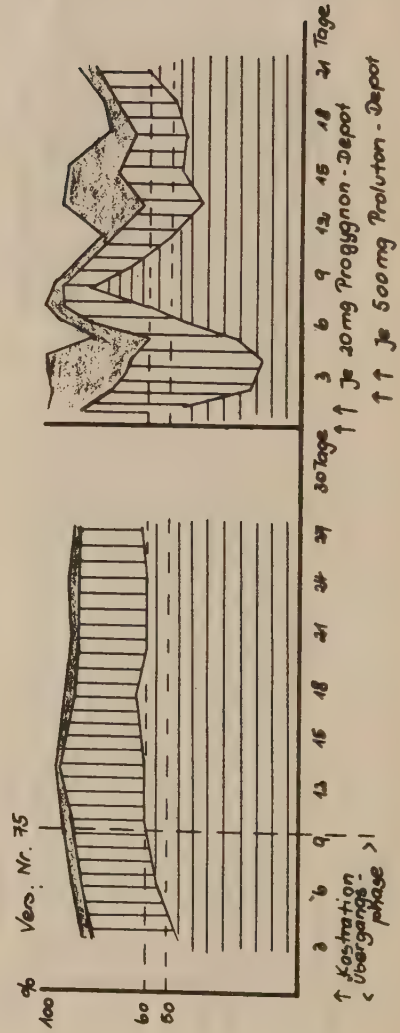


Abb. 20



Verhalten der Zellgruppen nach Kastration und Hormonapplikation.

Abb. 21

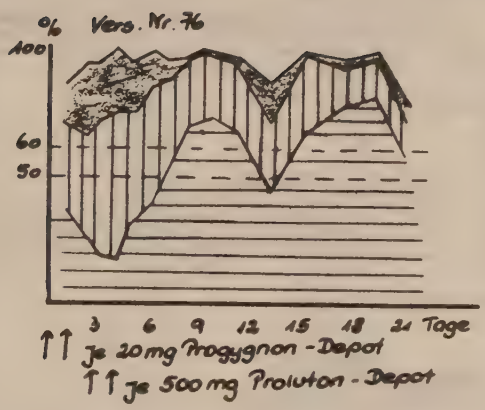


Abb. 22

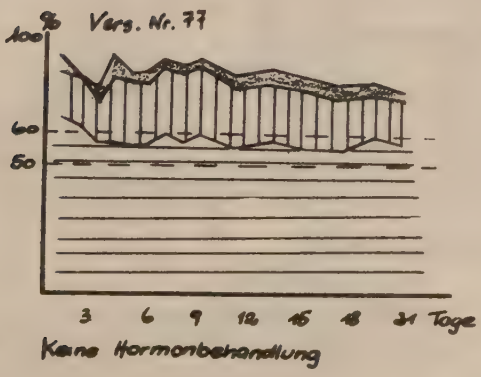


Abb.23a: Verhalten der azidophilen Zellen in den einzelnen Zellgruppen nach Kastration.

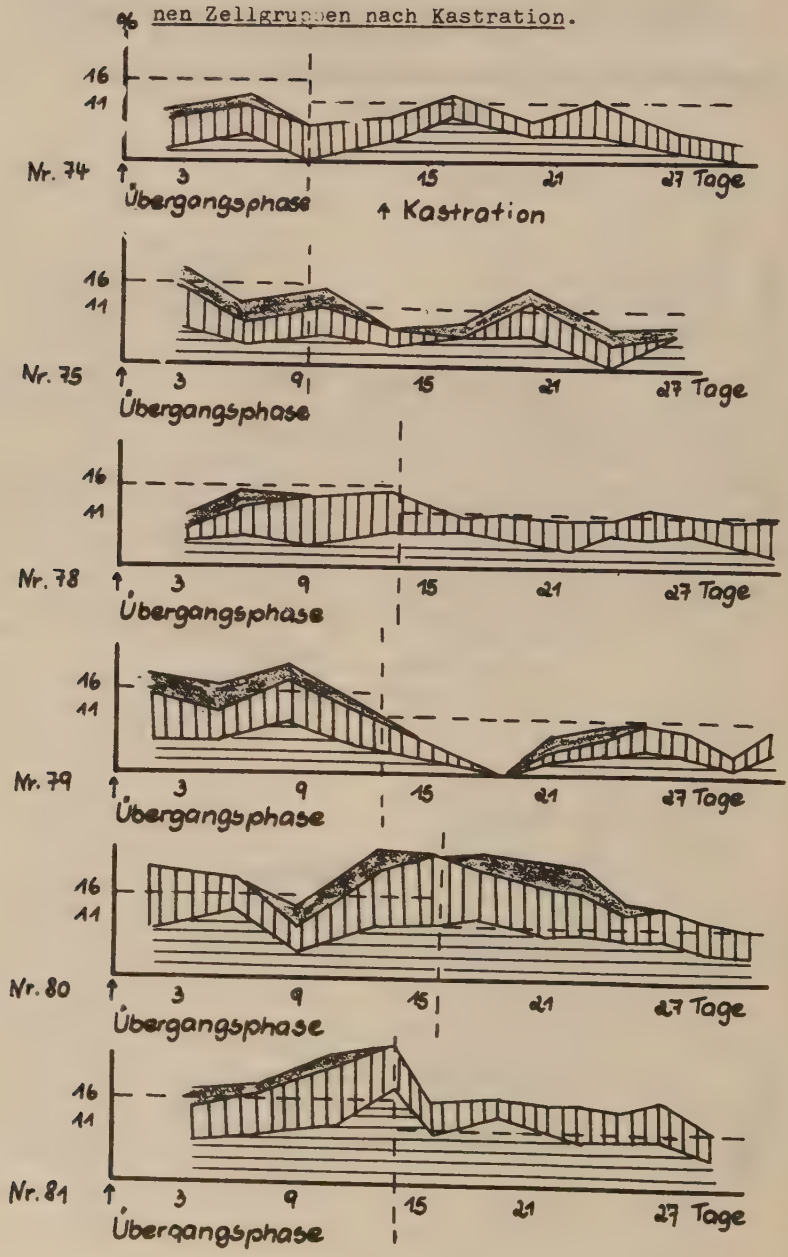
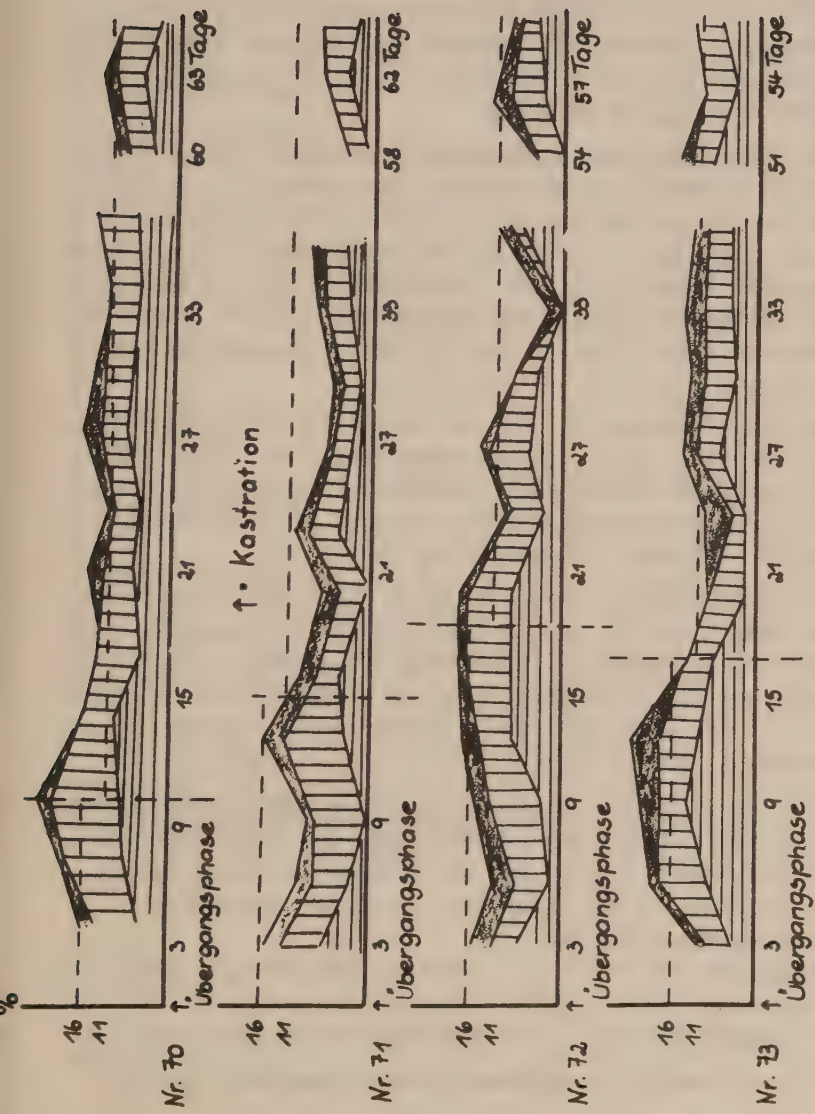


Abb.23b: Verhalten der azidophilen Zellen in den einzelnen Zellgruppen nach Kastration.



Prozentsatz von 4o bis 6o %, im Durchschnitt mit 52,7 % auf. Die Zellgruppe II erscheint mit 28 bis 4o %, durchschnittlich mit 32 %. Die Werte liegen zwischen denen der Phase I und Phase II des Zyklus. Dies ist aus der Tatsache verständlich, daß die Kastrationen sowohl in der Phase I als auch in der Phase II durchgeführt wurden. Die Zellgruppe III ist im Abstrich mit 3 bis 14 %, im Durchschnitt mit 6,5 % enthalten.

Die "Phase mit deutlichem Kastrationseffekt" zeigt bei allen Schweinen ein sehr einheitliches Zellbild. Der Anteil der Zellgruppe I liegt zwischen 52 und 74 %, mit einem Mittelwert von 61,9 %. Die Zellgruppe II zeigt Werte zwischen 12 und 36 %, bei einem Durchschnitt von 24,9 %. Die Zellgruppe III verschwindet in 43,4 % aller Abstriche fast vollständig und beträgt in den übrigen Fällen bis zu 7 %.

Der prozentuale Anteil der Zellgruppe I liegt demnach bei der Kastratin höher, der Prozentsatz der Zellgruppe II niedriger als in einer der beiden Zyklusphasen. Die Zahl der nicht auswertbaren Zellen ist nach der Kastration erheblich; es sind in Einzelfällen über 2o %.

Die Übergangsphase dauert 9 bis 18 Tage. Vom 18. Tag nach der Kastration bis zum Abschluß der Untersuchungen zeigen alle Vaginalabstriche gleichmäßig einen deutlichen Kastrationseffekt. Die Zyklusphase zum Zeitpunkt der Kastration scheint die Länge der Übergangsphase zu beeinflußen (siehe Tabelle I, Seite33).

Der Azidophilie-Index beträgt in der Übergangsphase durchschnittlich 15,6 % und in der "Phase mit deutlichem Kastrationseffekt" 11,7 %. Der Prozentsatz der azidophilen Zellen liegt in den einzelnen Zellgruppen während der Übergangsphase bei der

Zellgruppe I o - 13 %; durchschnittlich bei 6,6 %
Zellgruppe II 1 - 13 %; durchschnittlich bei 6,9 %
Zellgruppe III o - 5 %; durchschnittlich bei 2,1 %.

In der "Phase mit deutlichem Kastrationseffekt" zeigen

Tabelle I

Befund am Ovar bei der Kastration	Dauer der Übergangsphase	Versuchstiernummer
Follikelreifung	9 - 1o Tage	75
frisch ovulierte Follikel		74
Corp.lut. Formation		7o
Corp.lut. Formation		81
Corp.lut. Formation	12 - 15 Tage	78
maximal angebildetes Corp.lut.		71
neben Corp.lut. sich anbildende Follikel		73
neben Corp.lut. sich anbildende Follikel		79
maximal angebildete Corp.lut.	16 - 18 Tage	72
neben Corp.lut. sich anbildende Follikel		8o

die azidophilen Zellen der

Zellgruppe	I	o - 16 %;	durchschnittlich 5,5 %
Zellgruppe	II	o - 13 %;	durchschnittlich 5,1 %
Zellgruppe	III	o - 7 %;	durchschnittlich 1,2 %.

Bei der Beurteilung der Zellgruppe III ist zu berücksichtigen, daß diese Zellgruppe in 43 % aller Abstriche fehlt.

Der Azidophilie-Index ist in der Übergangsphase höher als in der "Phase mit deutlichem Kastrationseffekt". In letzterer betrifft die Abnahme der azidophilen Zellen aller drei Zellgruppen, wobei die Abnahme der Zellen der Gruppe III hauptsächlich auf das häufige Fehlen dieser Zellgruppe in dieser Phase zurückzuführen ist.

Leukozyten treten bei allen untersuchten Tieren unregelmäßig, aber in einer etwas größeren Menge als beim Sexualzyklus auf. Der Schleim ist fast ausschließlich fadenförmig und in geringer Menge unregelmäßig vorhanden.

3. Der Vaginalabstrich nach Hormonapplikation.

a) Verhalten des Vaginalepithels nach Progygnon-Depot.

Bei allen drei Schweinen konnte vom 1. bis 15. Tag (bzw. 11. Tag bei Nr. 72) nach der intramuskulären Injektion von 2 x 2o mg Progygnon-Depot im Abstand von 2 Tagen eine Reaktion im Vaginalabstrich registriert werden (Abb. 11, 12 und 13). Das Zellbild zeigt am 3. bis 6. Tag mit einem Anteil von 1o, 26 bzw. 32 % der Zellgruppe I, 48, 5o und 52 % der Zellgruppe II und mit 29 und 3o % der Zellgruppe III die maximale Proliferation. Die Wirkung der Östrogenapplikation konnte 8, 9 bzw. 14 Tage lang nachgewiesen werden. In dieser Zeit lag der Prozentsatz der Zellen der Gruppe I mit zwei Ausnahmen unter 5o %, im Durchschnitt bei 35,7 %. Der Prozentsatz der Zellgruppe II bewegte sich durchschnittlich bei 4o,8 % und der Anteil der Zellgruppe III lag bei einem Mittelwert von 17,o %.

Nach der Applikation von Progygnon-Depot beobachtet man

nach 2 bis 3 Tagen eine 3 bis 6 Tage andauernde, verstärkte Azidophilie. Sie schwankt zwischen 7 und 26 %, bei einem Mittelwert von 18,5 % (Abb. 24). Der Prozentsatz der azidophilen Zellen in den einzelnen Zellgruppen beträgt für die

Zellgruppe I zwischen o - 7 %; durchschnittlich 2,5 %
Zellgruppe II zwischen o - 12 %; durchschnittlich 6,9 %
Zellgruppe III zwischen 5 - 22 %; durchschnittlich 9,1 %.

In der übrigen Zeit schwankt der Azidophilie-Index zwischen o und 15 %, bei einem Durchschnittswert von 6,3 %. Der Prozentsatz der azidophilen Zellen in den Zellgruppen zeigt bei der

Zellgruppe I zwischen o - 8 %; durchschnittlich 1,1 %
Zellgruppe II zwischen o - 11 %; durchschnittlich 2,1 %
Zellgruppe III zwischen o - 15 %; durchschnittlich 3,1 %.

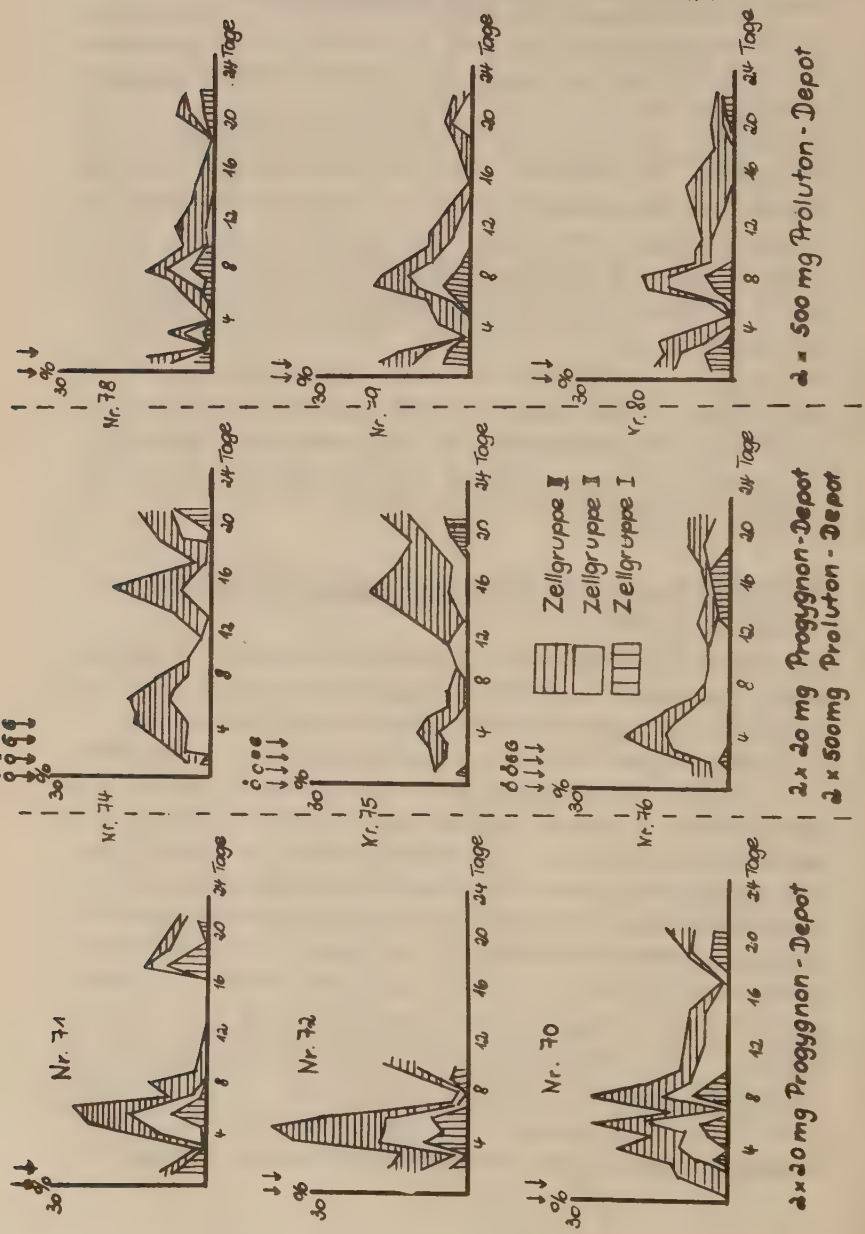
Leukozyten und Schleim werden nur ganz selten in geringer Menge beobachtet.

b) Verhalten des Vaginalepithels nach Applikation von Proluton-Depot.

Nach Applikation von 2 x 5oo mg Proluton-Depot intramuskulär im Abstand von 2 Tagen konnten bei allen drei Schweinen zwei Reaktionszeiträume festgestellt werden (Abb. 15, 16 und 17). Der erste ist am 3., 4. und 5. Tag nach der Applikation, der zweite am 9. bis 18. Tag zu verzeichnen. In dieser Zeit zeigen die Vaginalabstriche bei den Zellgruppen I - III ungefähr das gleiche Bild wie nach Progygnon-Applikation. Zwischen diesen Abständen nähert sich die Zellzusammensetzung wieder der "Phase mit deutlichem Kastrationseffekt", erreicht aber deren Stand erst am 21. Tag.

Nach Applikation von Proluton-Depot kommt es nach 4 bis 5 Tagen zu einer 8 bis 12 Tage währenden geringgradig verstärkten Azidophilie (Abb. 24). Sie liegt zwischen 3 und 2o % bei einem Mittelwert von 9 %. Der Prozentsatz der azidophilen Zellen in den Zellgruppen beträgt für die

Abb. 24: Verhalten der azidophilen Zellen in den einzelnen Zellgruppen nach Hormonapplikation.



Zellgruppe I o - 5 %; durchschnittlich 1,1 %
Zellgruppe II o - 9 %; durchschnittlich 3,2 %
Zellgruppe III 2 - 9 %; durchschnittlich 4,6 %.

In der übrigen Zeit schwankt der Azidophilie-Index zwischen o und 19 % bei einem Durchschnittswert von 6 %. Der Prozentsatz der azidophilen Zellen in den Zellgruppen zeigt für die
Zellgruppe I o - 5 %; durchschnittlich 1,5 %
Zellgruppe II o - 7 %; durchschnittlich 1,8 %
Zellgruppe III o - 9 %; durchschnittlich 2,7 %.

c) Verhalten des Vaginalepithels nach Progygnon-Depot und Proluton-Depot

Nach der intramuskulären Injektion von 2 x 2o mg Progygnon-Depot und 2 x 5oo mg Proluton-Depot nacheinander jeweils im Abstand von 2 Tagen, wurden wie nach der Applikation von Proluton-Depot zwei Reaktionszeiträume registriert (Abb. 19, 2o und 21). Die erste Reaktion übertrifft die Veränderungen im Vaginalabstrich nach alleiniger Östrogen- oder Progesteronapplikation, die zweite Reaktion erreicht die Prozente der entsprechenden zweiten Reaktion nach Gestageninjektion nicht.

Vom 2. bis 5. Tag liegt der Anteil der Zellgruppe I unter 3o % mit Extremwerten von 22, 17 und 16 %. Der Anteil der Zellgruppe II erreicht 4o %, maximal 54 %. Die Zellgruppe III ist mit 18 bis 34 % vertreten. Nach dieser Zeit nähert sich das Zellbild wieder bis zum 8. bzw. 9. Tag dem der "Phase mit deutlichem Kastrationseffekt". Die zweite Veränderung des Vaginalabstriches ist ab dem 13. Tag zu beobachten. Die Zellgruppe I liegt unter 5o %, die Zellgruppe II übersteigt nicht 4o %. Die Zellen der Gruppe III findet man für 2 bis 3 Tage mit 12 bis 32 %. Am 21. Tag zeigen die Abstriche bei allen drei Schweinen die Zellzusammensetzung, die dem vaginalzytologischen Bild der Kastratin entspricht.

Nach kombinierter Applikation von Progygnon und Proluton

wird nach 2 Tagen ein zweimaliger verstärkter Azidophilie-Abschnitt festgestellt (Abb. 24). Beide Abschnitte dauern 6 bis 8 Tage. Der Azidophilie-Index schwankt zwischen 3 und 19 %, bei einem Durchschnittswert von 10,5 %. Der Prozentsatz der azidophilen Zellen in den Zellgruppen liegt bei

Zellgruppe I zwischen o - 6 %; durchschnittlich o,5 %
Zellgruppe II zwischen o - 12 %; durchschnittlich 4,2 %
Zellgruppe III zwischen o - 15 %; durchschnittlich 5,8 %.

In den übrigen Bereichen schwankt der Azidophilie-Index zwischen 3 und 17 %, bei einem Mittelwert von 6,5 %. Die azidophilen Zellen ergeben bei den Zellgruppen für die

Zellgruppe I o - 7 %; durchschnittlich 1,7 %
Zellgruppe II o - 7 %; durchschnittlich 2,6 %
Zellgruppe III o - 6 %; durchschnittlich 2,2 %.

Leukozyten und Schleim werden nur ganz selten in geringer Menge beobachtet.

IV. Diskussion

Bei der Untersuchung des Vaginalabstriches des Schweines während des Sexualzyklus können Veränderungen registriert werde, die nur eine Einteilung des Zyklus in zwei Phasen zulassen. Eine weitergehende Differenzierung des Zyklus ist auf Grund der vorliegenden Ergebnisse nicht möglich. Dies kommt dem Resultat von SCHOLZ (46) und THIERY (53) am nächsten, die nur den Östrus ausreichend bestimmen können. Die positiven Feststellungen von BOOTS (8) und McKENZIE (33) können ebenso wenig wie die negativen Ergebnisse von STEINBACH (49) und WILSON (57) bestätigt werden. Zur Bestimmung der Phase I und der Phase II sind nur die Zellen der Gruppen I und II von Bedeutung. Der Anteil der Zellen der Gruppe III, der Leukozyten, des Schleims sowie des Azidophilie-Index sind für eine Phasenbestimmung nicht geeignet.

Nach einer verschieden langen Übergangsphase - wahrscheinlich bedingt durch die Kastration an verschiedenen Zeitpunkten im Sexualzyklus - kommt es mit fortschreitender Untersuchungsdauer bei allen Schweinen zu einem atrophischen Abstrichtyp, der hauptsächlich aus Basal- und Parabasalzellen besteht. Diesen Abstrichtyp findet man auch beim Rind und der Hündin nach der Kastration sowie im hohen Alter bei der Frau. Im Bezug auf das Verhalten der einzelnen Zellgruppen nach der Kastration können die Ergebnisse von THIERY (53) bestätigt werden; jedoch wird im Gegensatz zu jenem auch nach der Kastration eine mittelhohe Azidophilie beobachtet. Sie ist in der Übergangsphase höher als in der "Phase mit deutlichem Kastrationseffekt". Insgesamt ist jedoch die Azidophilie nach der Kastration geringer als in der Phase I und II des Sexualzyklus.

Die Applikation von Sexualhormonen beim kastrierten Schwein hat gezeigt, daß das Vaginalepithel für Östrogene und Gestagene ansprechbar ist. Die Wirkung tritt im Va-

ginalabstrich relativ kurz nach der Hormonbehandlung auf. Ähnliche Beobachtungen machten GRUNERT (22) beim Rind und RENZ (39) beim Hund. Die Untersuchungsergebnisse bestätigen für das Schwein die bei anderen Tieren und beim Menschen gefundene Tatsache, daß Östrogene und Gestagene eine Proliferation am atrophischen Vaginalepithel hervorrufen. Unter Östrogeneinwirkung kommt es zum stärksten Aufbau des Vaginalepithels; allerdings nur für kurze Zeit. Gestagene bewirken ebenfalls eine deutliche Proliferation, jedoch in zwei Abschnitten, wobei der erste kürzer ist. Der zweite Reaktionszeitraum dürfte als der eigentliche Progesteroneffekt anzusehen sein, da auch am Vaginalepithel der Frau die Progesteronwirkung später als die Östrogenwirkung eintritt.

Die kombinierte Anwendung beider Hormone ergibt ebenfalls zwei Wirkungsabschnitte, die in ihrer Intensität die alleinige Östrogen- oder Gestagenwirkung zum Teil übertreffen. Auch diese Reaktionszeiträume sind als Östrogen- bzw. Progesteroneffekt zu verstehen.

Im Gegensatz zu den Veränderungen im Zyklus und nach der Kastration zeigen nach Hormonapplikation neben der Zellgruppe I und II auch die Zellgruppe III und der Azidophili-Index spezifische Reaktionen. Unter Einfluß von Progygnon und Proluton sowie nach der kombinierten Anwendung beider Hormone werden innerhalb der Zellgruppe III Werte beobachtet, deren Durchschnittswerte und Spitzenwerte erheblich über denen der entsprechenden Gruppe im Sexualzyklus liegen. Die Azidophilie betrifft hauptsächlich die Zellen der Gruppe III, wobei nach Progygnoneinwirkung die stärkste Reaktion erfolgt.

Die Reaktion des Vaginalepithels des kastrierten Schweines nach Hormonapplikation unterscheidet sich auf Grund der Untersuchungen von dem der Frau, der Nager und der Hündin. Dies könnte auf ein andersartiges histochemisches Verhalten des Vaginalepithels beim Schwein zurückzuführen sein.

Errechnet man den Zeitraum der Corpus-luteum-Anbildung

und Blüte auf Grund der beobachteten Rausche, so fällt diese in die 2. Hälfte der Phase I. Das Zellbild in Phase I ist demnach als das Ergebnis einer Östrogen- und nachfolgenden Progesteronwirkung zu verstehen. Dabei können östrogen-bedingte und progesteron-bedingte Veränderungen am Vaginalepithel nicht differenziert werden.

Das Zellbild in Phase II dürfte als Ausdruck eines Mangels oder Fehlens sowohl von Östrogen als auch Progesteron zu werten sein, da beide Hormone am Vaginalepithel des kastrierten Schweines eine etwa gleich starke Proliferation erzeugen. Im Körper gebildetes Östrogen und Progesteron wird vermutlich rasch wieder abgebaut, während die zugeführten Depot-Hormone eine längere und intensivere Wirkung bedingen.

V. Zusammenfassung

Bei 8 Schweinen wurden während insgesamt 21 Zyklen, bei 1o Schweinen nach der Kastration und bei je 3 Schweinen nach Progygnon-Depot, Proluton-Depot bzw. Progygnon- und Proluton-Depot vaginalzytologische Untersuchungen durchgeführt.

Im Sexualzyklus des Schweines lassen sich vaginalzytologisch zwei Phasen unterscheiden.

Eine weitergehende Differenzierung des Sexualzyklus ist nicht möglich.

Nach der Kastration des Schweines wurde nach einer "Übergangsphase" von 9 - 18 Tagen im Vaginalabstrich eine "Phase mit deutlichem Kastrationseffekt" festgestellt.

Die Applikation von Progygnon-Depot und Proluton-Depot sowie die Kombination beider Hormone erzeugt am Vaginalepithel des kastrierten Schweines eine Proliferation.

Durch die Proliferation kommt es am Vaginalepithel des kastrierten Schweines zu einem bedeutend stärkeren Auftreten azidophiler und basophiler Superfizialzellen als in Phase I und II des Sexualzyklus. Der Unterschied zwischen der Progygnon- und Prolutonwirkung besteht weniger in der Intensität als im Zeitpunkt des Eintritts und der Dauer der Reaktion.

VI. Literaturverzeichnis

1. Allen, E. — The oestrus cycle in the mouse. Amer. J. Anat. 30, 297 (1922)

2. Allen, E. Doisy, E. A. — An ovarian hormone. A preliminary Report. Amer. J. med. Ass. 81, 819 (1923)

3. Allen, E. — (Editor): Sex and internal Secretions. London, Bailliere, Tindall and Cox, (1932)

4. Amman, K. — Histologie des Schweineeierstocks unter besonderer Berücksichtigung des Ovarialzyklus. Vet. Diss. Zürich 1936

5. Baumann, Chr. — Vaginalzytologische Untersuchungen beim Rind mit Hilfe der Phasenkontrastmikroskopie. Vet. Diss. Hannover 1961

6. Beiling, K. — Beitrag zur makroskopischen und mikroskopischen Anatomie der Vagina und des Uterus der Säugetiere. Anat. u. Entw. Gesch. 67; (1906)

7. Boda, J.M. — The estrous cycle of the sow. Reproduction in Domestic Animals, Vol. I, p. 355 (1959)

8. Boots, K. — Exfoliativzytologische Untersuchungen aus dem Genitale des weiblichen Schweines unter Berücksichtigung des Zyklus. Vet. Diss. Giessen (1963)

9. Boschann, H.W. — Prakt. Zytologie. Gynäk. Zytodiagnostik für Klinik, Laboratorium und Praxis. W.de Gruyter & Co. Berlin (1960)

10. Brux de, J.
Lax, H.
Histological criteria of estrogenic effect. Acta cytol. 2, 357 Chicago (1958)

11. Burdinski, K.
Untersuchungen über das Zellbild von Vaginalabstrichen des Rindes mit Hilfe der Färbemethode nach Papanicolauo.
Vet. Diss. Hannover (1961)

12. Burger, J.F.
Sex Physiology of Pigs.
The Onderstepoort Journal of Veterinary Research, Research Suppl. Nr.2, (1953)

13. Corner, G.W.
Amsbaugh, A.E.
Oestrus and Ovulation in Swine.
Anat. Rec. 12, 287 (1917)

14. Corner, G.W.
Cyclic changes in the ovaries and uterus of the sow, their relations to the mechanism of implantation.
Contr. Embryol. 12, 287 (1921)

15. Corner, G.W.
Allen, W.M.
Physiology of the corpus luteum. Part II. Production of a special uterine reaction (Progestational proliferation) by extracts of the corpus luteum.
Amer. J. Physiol. 88, 326 (1929)

16. Diczfalusy, E.
Lauritzen, Chr.
Oestrogene beim Menschen.
Springer-Verlag Berlin, Göttingen, Heidelberg 1961

17. Doisy, E.A.
Veler, C.D.
Thayer, S.A.
Amer. J. Physiol. 90, 329 (1929)
zit. n. Diczfalusy und Lauritzen (1961)

18. Doisy, E.A.
Thayer, S.A.
J. biol. Chem. 91, 641 (1931)
zit. n. Diczfalusy und Lauritzen (1961)

19. Fabian, G. Zum zyklischen Verhalten vornehmlich der Höhe des Endometriums beim Schwein.
Vet. Diss. Freie Uni. Berlin 1960

20. Fraenkel, L. Die Funktion des Corpus luteum.
Arch. Gynäk. 68, 705 (1903)

21. Fraenkel, L. Neue Experimente zur Funktion des Corpus luteum.
Arch. Gynäk. 91, 705 (1910)

22. Grunert, E. Zytologische Untersuchungen an Vestibulumabstrichen vom Rind mit besonderer Berücksichtigung des indirekten Nachweises östrogener Substanzen.
Zbl. Vetmed., Bd.11, Reihe A, 363 - 426 (1964)

23. Hanc, O. Hormone, Einführung in ihre Chemie und Biologie.
Gustav Fischer Verlag, Jena (1959)

24. Herold, L.
Effkemann, G. Wirkung einer langandauernden gesteigerten Follikelhormonbehandlung auf die Vaginalschleimhaut verschiedener Tiere.
Zbl. Gynäk. 1161 - (1937)

25. Kaiser, R. Oestrogen- und Progesteronstoffwechsel.
Klin. Wschr. 33, 85 (1955)

26. Kaeppeli, J. Anatomie und Physiologie der Ovarien der Wiederkäuer und Schweine.
Vet. Diss. Bern 1908

27. Kaufmann, C.
Steinkamm, E. Über die Wirkung unphysiologischer Mengen Keimdrüsenhormone auf das Genitale weiblicher kastrierter Ratten.
Arch. Gynäk. 165 - 358 (1938)

28. Keller, H.M. Motilität des isolierten Uterusmuskels beim Hausschwein unter spezifischem hormonalem Einfluß. Vet. Diss. Giessen 1963

29. Kratzheller, K. Untersuchungen über das Zellbild von Vaginalabstrichen der Hündin im Färbeverfahren der Methode Papanicolauo. Vet. Diss. Giessen 1957

3o. Krölling, O. Grau, H. Lehrbuch der Histologie und vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere. Vlg. Paul Parey, Berlin u. Hamburg (1964)

31. Langreder, W. Zimmerer, G. Zur Zyklusdiagnostik vermittels Vaginalabstrich und Zytometrie, insbesondere bei körpereigener und künstlicher Androgeneinwirkung. Arch. Gynäk. 184, 1 (1953)

32. Marshall, F.H.A. Jolly, W.A. Contributions to the physiology of mamalian reproduction. I. The oestrus cycle in the dog. Phil.Transactions Roy.Soc. London, Ser. B 198, 99 (19o6)

33. McKenzie, F. Correlations of exteral sings and vaginal changes with the ovarian cycle in swine. Anat. Rec. 27, 185 (1924)

34. Moser, E.A. Untersuchungen über zyklische Veränderungen der zytologischen Bestandteile des Vaginalsekretes beim Menschen. Z Geburtsh. Gynäk. 93, 7o8 (1928)

35. Papanicolauo, G.N.
Blau, N.F.
Existence of a sexual rythmus and experimental introduction of heat in the dog during anoestrus.
Anat. Rec. 35, 47 (1927)

36. Papanicolauo, G.N.
The epithelia of woman's reproductive organs.
The Commonwealth Fund, N.Y. 1948

37. Probst, V.
Über die Bedeutung des Vaginalabstriches zur Erkennung des Follikelhormonspiegels.
Med. Welt, 2o, 59o (1951)

38. Pundel, J.P.
Advantages and disadvantages of the Shorr procedure in exfoliative cytology.
Acta cytol. 2, 293 Chicago 1958

39. Renz, H.
Das Verhalten des Vaginalepithels der Hündin nach Applikation von Steroidhormonen.
Vet. Diss. Giessen 1957

4o. Rieck, G.W.
Kratzheller, K.
Zytologie des desquamierenden Vaginalepithels der Hündin und ihre Anwendung für die Zytodiagnostik.
Zbl. Vet. Med. 2, 82 (1955)

41. Rommel, P.
Untersuchungen zum chemisch-hormonalen Trächtigkeitsnachweis beim Schwein.
Mhf. Vet. Med. 17, 913 (1962)

42. Roth, O.A.
Klinische Zytologie
Stuttgart 1953

43. Seiferle, E.
Die sogenannten interstitiellen Zellen der Eierstöcke und ihre Beziehungen zu Stroma und Ovarialzyklus, insbesonders beim Schwein.
Zschr.f.Zellf.u.mikrosk.Anat. 25
(1936)

44. Scheunert, A.
Trautmann, E.
Lehrbuch der Veterinärphysiologie. 4. Aufl. Vlg. Paul Parey, Berlin und Hamburg 1957

45. Schreyer, W.
Untersuchungen über die histologischen Veränderungen der Schleimhäute des weibl. Rindes im Brunstzyklus, ihr Vergleich mit diesbezüglichen Verhältnissen bei den übrigen Aussäugetieren. Zschr.f.Anat.u.Entw.Gesch., Vlg. Julius Springer, Berlin 1933

46. Scholz, B.
Beitrag zur diagnostischen Verwertbarkeit der zelligen Bestandteile und des Schleimes beim Scheidenabstrich von Schweinen. Vet. Diss. Hannover 1934

47. Shorr, E.
Effect of concommitant administration of estrogenes and progesterones on vaginal smear in man. Proc.Soc.Exper.Biol.a.Med. 43, 501 (1940)

48. Stegu, J.
Untersuchungen am Andometrium des Schweines mit besonderer Berücksichtigung des Flimmerepithels und der Brunstveränderungen. Oesterr.Wschr.Tierhk. 37, 485 (1912)

49. Steinbach, G.
Brunstdiagnose beim Schwein durch Scheidenabstriche. Vet. Diss. München 1951

50. Stockard, Ch.R.
Papanicolauo, G.N.
The existence of a typical oestrus cycle in guinea pigs with a study of its histological and physiological changes. Amer.J.Anat., 22, 225 (1917)

51. Streicher, H.J.
Sandkühler, St.
Klinische Zytologie.
Vlg. Georg Ehieme, Stuttgart, 1953

52. Struve, J.
Die Periode der Brunst bei Rind, Pferd und Schwein.
Landw. Ztg. 60, 832 (1912)

53. Thiery, G.
Der Scheidenoberflächenfilm bei einigen weiblichen Haustieren.
Rèc.Méd.Vét. 941 (1953), zit. n. Vet. Med. 9, 463 (1954)

54. Trautmann, A.
Fiebiger, J.
Lehrbuch der Histologie und vergleichenden mikroskopischen Anatomie der Haustiere.
8.u.9.Aufl.,(Vlg. Paul Parey), Berlin 1949

55. Wied, G.L.
Ostradiolvalerianat, Östradioiundecylat, zwei protrahiert wirkende Ostrogene.
Geburtsh.u.Frauenheilk., 14, 45 (1954)

56. Wied, G.L.
Christiansen, W.
Die Zytolyse von Epithelien des Vaginalsekretes der Hündin.
Arch.wissensch.prakt.Tierheilkunde, 68, 271 (1935)

57. Zander, J.
Die gestagen wirksamen Hormone im Organismus.
Geburtsh.u.Frauenheilk., 17, 876 (1954)

58. Zander, J.
Sources of endogenous Progesterone.
Symposium.Acta cytol.(Philad.) 6, 211 (1962)

59. Zietzschmann, O.
Über Funktion des weiblichen Genitale bei Säugetier und Mensch. Ein Vergleich der zyklischen Prozesse der Brunst und der Menstruation.
Berl.Tierärztl.Wbl., 37, 38 (1921)

60. Zimmerer, S. Beitrag zur Zytoplasmamorphologie der vaginalen Plattenepithelzellen.
Ber. Gynäk. Berlin, 75, 131 (1961)

61. Zinser, H.K. Die Zytodiagnostik in der Gynäkologie.
VEB Vlg. Gustav Fischer, Jena 1957

62. Zondek, B. Die Hormone des Ovariums und des Hypophysenvorderlappens.
Vlg. Julius Springer, Berlin 1931

Herrn Professor Dr. H. TILLMANN danke ich für die Überlassung des Themas und für die freundliche Durchsicht des Manuskripts.

Allen Mitarbeitern der Ambulatorischen und Geburtshilflichen Veterinärklinik, die mich bei der Anfertigung dieser Arbeit unterstützten, besonders Herrn Dr. KUBICEK, spreche ich meinen besten Dank aus.

L e b e n s l a u f

Am 11.12.1936 wurde ich als Sohn des Weinbaufachberaters Otto V ö l l m und seiner Ehefrau Anna, geb. Spring, in Geisenheim am Rhein geboren. Im Jahre 1938 wurde mein Vater nach Lauffen am Neckar versetzt. Die dortige Volksschule besuchte ich von 1943 bis 1947. Da mein Vater aus dem Krieg nicht mehr zurückkehrte, übersiedelten wir 1947 nach Geisenheim. Im gleichen Jahr trat ich in das dortige Realgymnasium ein, an dem ich 1957 die Reifeprüfung bestand.

Im Sommersemester 1957 imatrikulierte ich mich an der veterinärmedizinischen Fakultät der Justus Liebig-Universität zu Gießen. Die Tierärztliche Prüfung bestand ich hier im Mai 1962. Meine Praktikantenzeit absolvierte ich bei Dr. G. E n z e l in Lauffen am Neckar. Bis Oktober 1964 arbeitete ich als Urlaubs- und Krankheitsvertreter in verschiedenen Praxen. Seit dem 1. Oktober 1964 bin ich als Assistent bei Dr. J. W e g e n e r in Haaren Kreis Büren tätig.

Gahmig-Druck · 63 Gießen 1 · Klinikstr. 21 · Tel. 79 19 72

Gahmig-Druck · 63 Gießen 1 · Klinikstr. 21 · Tel. 79 19 72